الظواهر الفيزيائية والجيولوجية في القرآن الكريم

تاليــف

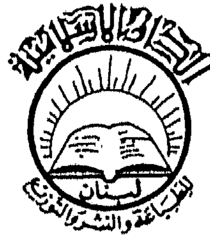
د. مؤيد محمد صالح العابد

الظواهر الفيزيائية والجيولوجية
في القرآن الكريم



الطبعة الأولى

١٤١٩ هـ ـ ١٩٩٨ م



حارة حريك ـ شارع دكاش ـ مقابل مدرسة الليسيه أميكال مودرن
هاتف: ٥٥٣٨٦٣/ ٠١ـ ٣٨٩١٦٦/ ٠٣ ـ ص. ب: ٥٦٨٠/ ١٤

الإهداء

الى الذي بُعِثَ رحمة للعالمين . . .

إلى رسول الله محمد صلوات الله عليه وآله وصحبه المنتجبين

أهدي هذا الجّهد المتواضع راجياً القبول في ميزان الاعمال . . .

الشكر والتقدير

أتقدم بالشكر الجزيل والتقدير العالي الى أخي فضيلة الشيخ حاتم اسماعيل على مناقشاته القيمة وآرائه السديدة وكذلك على فتح مكتبته أمامي للإفادة مما أحتاجه من كتب قيّمة، فله الأجر والثواب، وحسن العاقبة، والى كل من قدم لنا المساعدة لإظهار هذا الكتاب

والله من وراء القصد

مقدمة الناشر

هناك قاعدة فلسفية تقول أنه (لا شيء يأتي صدفة)، وعلى ضوء ذلك نستطيع أن نفهم ان قوانين الكون لم تكن صدفة. وإذا كانت حضارتنا الاسلامية العريقة تمثلت حضارات عديدة شرقية وغربية، فإنها أسهمت إسهاماً وافراً في تكوين الحضارة الانسانية. بل كان لها نصيبها الثرّ في تقدم الفلسفة والعلوم وازدهارها في الغرب نفسه الذي امتصّ نُسغ حضارتنا وأعاد تشكيلها، وقفز بها الى عصر الأنوار والصناعات. . ، وإذا كانت الحضارات القديمة قد دعيت حضارات «الفلسفة» فإن حضارتنا هي بحق الحضارة التي تستمد قوتها وعنفوانها الحق من النصّ القرآني العظيم وذلك يعني أن النصّ الجامع الكبير (القرآن العظيم) هو المعطى والمحور الذي دار حوله فلك الحضارة الاسلامية وهو لا يزال مفتوحاً على الانسانية بمعارفه الغامضة.

إن القرآن العظيم، هو المعطى العلمي العميق الذي لا تزال أسراره لدى العلماء والفلاسفة، ونُبهر اليوم كما يُبهر الغرب التكنولوجي ذاته بأن لكل كشف علمي مضمونه الفلسفي العلمي المرتبط حتماً بواقع متقدم لأي مكان وفي أي زمان، هذا الكشف والمضمون العلمي المتقدم تراه في كتاب الله العظيم: لقد حدّد هذا الكتاب المقدّس حركة الكواكب أو أُفق الكون قبل

أن يضع لها العلماء القواعد العلمية المعروفة، وما زالت الأبحاث تدور حول الكثير من قوانين هذه الحركة وغيرها. . ولا عجب فإن كلمة القرآن يقصد بها الشيء المقروء، وهو قراءات متقدمة أو اختصار لتجارب سابقة كما لو أن الوحي اختصرها بهذا الإطار. . من هنا تجيء أهمية طباعتنا لكتاب (الظواهر الفيزيائية والجيولوجية في القرآن الكريم) لمؤلفه (د. مؤيد محمد صالح العابد) كخطوة تفسيرية من وجهة نظر العلوم الطبيعية وهي ربط بين الثابت القرآني والمتغير العلمي، حيث نقدم هنا لقارئنا العزيز إثارات عصرية تجد صداها في الآيات القرآنية التي أنزلت قبل أكثر من 1400 عام. فالنظرية الأحدث في بدء الكون، مثلاً، أو الانفجار السديمي الأول (Big Bang). . ، وظاهرة (الثقب الأسود) التي طرحت من قبل عدد من العلماء يتناولها مؤلفنا بالتمحيص تدفعه ثقافته العلمية الرصينة كونه أستاذاً في (الفيزياء النووية).

الكتاب، إذن محاولة، لضبط التفسير الفيزيائي الطبيعي وليس (الميتافيزيقي)، وربطه بالنصوص الواردة في القرآن الكريم وهو جانب يتمتع بأهمية قصوى اليوم. وهو يعيدُ التنبيه الى آيات الخلق والتكوين عبر النظم الفلكية، والعودة الى ظاهرة الثقب الأسود مما يذكّرنا بقول أمير المؤمنين علي عليه السلام: (أتحسب أنكَ جرمٌ صغير وفيك انطوى العالم الأكبر). وإذا كان الدخان الوارد ذكره في سورة الدُخان في القرآن الكريم يتبادر الى الذهن أنه الدخان العادي وحسب فإن هذا الكتاب الذي بين يديك عزيزي القارىء يحاول أن يعطي لمعنى لفظة الدخان أبعاداً أخرى تأخذنا الى أعماق الكون فيؤكد بأنها ما هي إلا مكونات معدنية ومحروقات كونية تدفعها الريح. والدار الاسلامية هنا، ترجو أن تكون قد وفقت بتقديم هذا الجهد المميّز للقارىء الكريم.

الناشر

الدار الاسلامية

المقدّمة

إنّ من المسلّمات الأساسية المعروفة أن ننظر الى أيّة ظاهرة في الطبيعة من حيث علّتها وقانونها. وليس المقصود بالقانون هو قانون الحال الآني فحسب، وانما أيّ قانون للزمان والمكان يحتاج الى أن يكتشف ويوضع بالصورة الرياضية، أو إلى الدعم بالصيغة التجريبية أو المنطقية وربما الفلسفية. . لذلك فورود الآيات القرآنية بالصورة المذكورة في القرآن الكريم انما جاء وفقاً لقوانينها الخاصة. وهي تحتاج في تفسيرها وكشف مكنونها الى جهدٍ علمي متناسب مع الامكانية المتوفرة حالياً.

إن الفيزياء المعاصرة بكل ما تحويه من نظريات وقوانين وفرضيات، لا تتصف بالطابع الكشفيّ، وانما بطابع تحوّليّ هائل في المفاهيم ذاتها. أي أنَّ الفيزياء المعاصرة اتصفت بأنها صحّحت المنطق الكلاسيكي لتفسير الظواهر الطبيعية أو أضافت اليه الجديد المقنع. فقد اتصفت بالمنطق الرياضي المتقدم لتفسير الظاهرة في كثير من فروعها، وبذلك يستطيع أيٌّ من المتخصصين ومن غيرهم فِهْمَ هذه الظاهرة والاقتناع بأنها مقبولة علمياً حيث ينسجم هذا المنطق المتقدم إلى حدّ كبير مع ورود الظاهرة بشكلها الطبيعي في الآيات القرآنية: كالخسوفِ والكسوفِ وحركة الكواكب، وحركة السفن

والبواخر في البحار والمحيطات، وإنبعاث أشعة الشمس الى المحيط إضافة الى الظواهر الأرضية كالزلازل وغيرها.

إنّ الآيات المذكورة التي نتناولها بالدراسة في هذا الكتاب، قد تكون مفسّرة سابقاً من منظور فلسفي كما ورد في آية النور من سورة النور ﴿**الله نور السموات والأرض. . .**﴾ أو قد تكون شُرحت بشكل معين.

الكثيرون من الكتّاب الذين تخصّصوا في مجال الدراسات الاسلامية، قد أشاروا الى الظواهر العلمية، لكن من الصعب التدقيق في هذا الإطار. وما عملنا هذا إلا للمساهمة بشكل متواضع في الربط بين ما هو علمي طبيعي ونص كريم مما ضمّ مفاهيم القرآن العظيم من آيات مباركة، ولا أقول إن الظواهر الموجودة التي درسناها وشرحناها هي الدليل الوحيد على دقّة وبلاغة الكتاب الكريم، فقد أُشير الى الكثير من ذلك في مجالات اخرى ولا أحسبني إلا أن أسلّط بعض الضوء على الآيات لوضعها في إطار علمي متقدم قد شدّني منذ وقت ليس بالقصير الى أن أدلي بها، وبعد التوكّل على الله وقبل ثلاثة أشهر بدأت بوضع أُسُسٍ معيّنة لجمع هذه الآيات ثم بدأت بدراستها الى أن تكونت لديّ فكرة إخراجها في كتاب متواضع تحت اسم «الظواهر الفيزيائية والجيولوجية في القرآن الكريم». وأرجو من الله تعالى أن يوفقني الى أن أضيف اليه ما أستطيع كلما أمهلني الزمن لذلك. .

يلاحظ القارىء العزيز أنني كرّرت بعض الآيات المباركة لأكثر من موضوع، ولست مبالغاً إذا قلت ان الآيات هذه هي التي حوت عدة ظواهر دفعتني الى ذكرها كما يرى القارىء الكريم وأشير الى ان الآيات المباركة قد تجاوزت حوالي المئة وتسعين آية في مختلف السور، جمعتها في جدول صغير في نهاية الكتاب. . ولم أورد آيات أخرى ربما حوت الظواهر المذكورة أو غيرها لأسباب عدة منها إختلاف تفسيرها من وجهة نظر

المفسّرين على أنها علامات تشير الى يوم القيامة لذلك وضعت بعضاً منها ضمن إطار تفسيرٍ علمي عام وبسيط، ولا أريد أن أتطرّق الى ما ذهب إليه المفسرون على أن الله تعالى يعطّل أحياناً قوانين في الطبيعة للتعبير عن الاعجاز العظيم، لأنني مؤمن بأنه تعالى وضع كل شيء موضعه «انّا كل شيء خلقناه بقدر» حتى إعجازه تعالى بقانون يمكن أن نسميه قانوناً إلهياً، فلا غرابة من ذلك.

أخيراً لا أريد شيئاً آخر إلا دعوات الأخ القارىء، راجياً إفادتي إذا وجد خطأ أو زللاً ليدلني عليه وأكون له من الشاكرين. . «ربنا لا تزغ قلوبنا بعد إذ هديتنا وهب لنا من لدنك رحمة إنك أنت الوهّاب». وما توفيقي إلا بالله، منه السداد ومنه العون. . والله وليّ التوفيق.

د. مؤيد العابد

لبنان ـ دير قانون رأس العين

شهر رمضان ـ ١٤١٨هـ

شباط ـ ١٩٩٨م

الفصل الأول

1 ـ الشمس والأبراج
2 ـ الظل وتكوينه
3 ـ القمر
4 ـ النجوم
5 ـ الشهب والنيازك والمتساقطات .
6 ـ البرق والرعد

الشمس والأبراج

تتألف المنظومة الشمسيّة من النجوم والكواكب والكويكِبات والأقمار التابعة والشُهب والنيازِكِ علاوةً على الشمس. التي يمكن اعتبارها كرة ملتهبة وكلّ ما حولها باردٌ قياساً بها. وهي أمّ النظام الشمسي تشد أفراد هذا النظام برباط الجاذبية ويسقط ضوءها على كل ما يحيط بها من الأقمار والكواكب فتبدو هذه الأقمار وغيرها لامعة لمن ينظر اليها نتيجة انعكاس هذا الضوء عليها.

يطلق على أعضاء عائلة الشمس اسم (السيّارات) واحدها سيّار لأنه دائم الحركة في هذه السماء فيتغيّر موضعه تبعاً لذلك. وتختلف حجوم هذه السيّارات وابعادها عن الشمس. وتختلف السيّارات كذلك في كثافتها ووزنها وشكل سطحها وتكوين عناصرها وغير ذلك..

ويربط حركة كل هذه الأعضاء نظام رائع هو نظام التناسُق ويكون مؤثره الأساسي هو قانون الجاذبية العامة ما بين الشمس وكل كوكب من الكواكب التي تدخل في النظام الشمسي وتتقارب مستويات مدارات كل الكواكب، ولا يشذ عنها الا مستوى مدار الكوكب «بلوتو». لأنه يرتبط بنظام

أشمل لا مجال لتفصيله الآن فكلها تدور حول الشمس في شريط من الفضاء الكوني لا يزيد عرضه على 8 درجات على جانبي «المدار الظاهري للشمس» Ecliptic. ولقد اصطلح على تسمية هذا الشريط باسم دائرة البروج Zodiac[1]

و(تدور كل كواكب المجموعة الشمسية في اتجاه واحد حول الشمس من الغرب الى الشرق، وهو نفس اتجاه دورانها حول محورها. وهو كذلك نفس اتجاه دوران الشمس حول محورها الوهمي)[2]. إن حجوم هذه الكواكب تختلف فيما بينها وكذلك كثافاتها، والجدولان (1) و(2) يوضحان الأقطار والأحجام والكثافات لها، علماً أن كل الكواكب تكون متماثلة الشكل كروية مع تضاغط عند الطرفين واتساع عند الوسط مع ملاحظة أن كوكب زحل محاط بأحزمة كما هو معروف عنه.

الشمس: كرة نارية ملتهبة لها درجة حرارة تقارب 14 مليون درجة مئوية في قلبها وهي حرارة ناتجة من التفاعل النووي الحراري أو الاندماج النووي الذي ما زال العلماء عاجزين عن الوصول الى تفاعل ينتج مثل درجة الحرارة هذه داخل المعمل ولا حتى مساوية لدرجة حرارة سطح الأرض.

قانون بودي The Bode Law:

أعلن العالم الفلكي الألماني بودي عام 1772 نظرية بناها على الملاحظة الدقيقة لأبعاد الكواكب عن الشمس. حيث لاحظ أنّ أبعاد هذه الكواكب تنتظم بشكل متوالية تبدأ بالصفر، 3، 6، ثم 12 وهكذا وتنتظم هذه الأبعاد وفق تغير ثابت فيما بين كل بعدين متتابعين، أي وفق المتوالية التالية (0، 3، 6، 12، 24، 48، 96، 192، 384). أي انها متوالية هندسية

---

(1) عالم المعرفة، الطريق الى المريخ، تأليف: م. سعد شعبان، إصدار الكويت العدد 228 كانون أول 1997م.

(2) المصدر السابق.

	الكوكب	القطر: بالنسبة إلى قطر الأرض	القطر: ألف كيلو متر	القطر: ألف ميل	الحجم بالنسبة للأرض حجم الأرض = 1
1	عطارد	0.37	4.700	3.100	0.05
2	الزهرة	0.97	12.400	7.692	0.90
3	الأرض	1.00	12.757	7.927	1.00
4	المريخ	0.52	6.600	4.215	0.14
5	المشتري	11.20	14.2000	88.640	1295.00
6	زحل	9.5	120.000	74.000	745.00
7	أورانوس	4.00	51.000	31.668	63.00
8	نبتون	4.30	55.000	27.700	78.00
9	بلوتو	0.47	5.900	3.600	0.10

الجدول (1) المصدر: الطريق الى المريخ

	الكوكب	الكتلة: كتلة الأرض = 1	الكثافة: كثافة الأرض = 1	الكثافة: كثافة الماء = 1
1	عطارد	0.054	1.000	5.5
2	الزهرة	0.814	0.92	0.10
3	الأرض	1.000	1.000	5.52
4	المريخ	0.107	0.74	4.10
5	المشتري	318.4	0.24	1.35
6	زحل	95.2	0.13	0.71
7	أورانوس	14.6	0.23	1.30
8	نبتون	17.3	0.22	1.20
9	بلوتو	?	?	?

الجدول (2) المصدر: الطريق الى المريخ

باستثناء الصفر. وعند إضافة العدد 4 الى كل حدّ من الحدود أعلاه وتقسيم الأعداد على 10 نحصل على أبعاد الكواكب مقدّرة بالوحدات الفلكية (وهي متوسط بعد الأرض عن الشمس). وهي حسب تسلسل الكواكب (0.4، 0.7، 1، 1.6، 2.8، 5.2، 10، 19.6، 38.8). والشذوذ الواضح هو في الرقم 2.8 وهو المسافة ما بين كوكب المريخ وكوكب المشتري حيث تبين فيما بعد لدى علماء آخرين انه يجب أن يكون ثمة كوكب في مكان مناسب بين الكوكبين حتى تستقيم المتوالية الرياضية، وعندما اكتشفوا حزام الكويكبات الذي يدور في مدار ثابت بينهما استقامت المتوالية. كذلك فإن قاعدة بودي لم تستطع أن تفسر وضع كوكب نبتون وكذلك كوكب بلوتو بسبب عدم توفر المعلومات الكافية عنها في ذلك الوقت. **﴿الله يعلم ما تحمل كل أنثى وما تفيض الأرحام وما تزداد وكل شيء عنده بمقدار﴾**(1).

الأبراج:

وهي مجموعات نجمية تتوزع من خلالها النجوم في السماء وتكون متقاربة ظاهرياً ولكلّ منها شكلها الخاص بها. وما الرموز التي يرمز بها الى هذه الأبراج الا اعتقادات متفاوتة حضارياً. فمنهم من يعتقد انها حيوانات وكائنات حية تدور في أفلاكها الى الزمان الأبدي لا تمر بدورة الفساد والموت المعروف، ومنهم من يوعزها الى أساطير زخرت بها عشرات الكتب! حتى أدت بالناس الى حد التقديس والعبادة. ومنهم من يرى انها كواكب كالأرض لكن لها تأثير على الإنسان الى غير ذلك من نظريات وآراء، أما القرآن الكريم فقد أورد بعض الإشارات حول الأبراج ومواقع النجوم **﴿فلا أقسم بمواقع النجوم وانه لقسم لو تعلمون عظيم﴾**(2) **﴿والسماء ذات**

---

(1) سورة الرعد: الآية 8.

(2) سورة الواقعة: الآية 75، 76.

البروج﴾[1] وان كثيراً من الآيات المباركة أشارت الى أحوال وتوزيع النجوم بشكل أو بآخر لتدل من ضمن ما تدل على عظمة الله تعالى بتوزيعها وفق نظام مُتَسِّقٍ هائل. فمن أين تأتي الصُدفة أو الفوضويّة كما يدّعي البعض من الفلاسفة الماديين وأي خلل في الحركة من أي كوكب يؤدي الى تأثر كل النظام الشمسي تبعاً لذلك!

[ان دائرة البروج هي شريط وهمي ترسمه الكرة السماوية CELESTIAL GLOBE في مجموعات نجمية واضحة الحدود والمعالم][2]. وهذه المجموعات بعيدة الى درجة تظهر وكأنها ثابتة. [ان حركة الاعتدال في السماء Equinox تُعدِّل بشكل ملحوظ وضع تلك المجموعات فيتداخل بعضها ببعض ببطء شديد عبر المئات من السنين وهكذا فإن برج السرطان اليوم متداخل في بعض حدوده مع برج الأسد وان التقهقر الذي يحدثه الاعتدالان أيضاً يغير نقطة تقاطع دائرة البروج مع دائرة معدّل النهار وقد تغيرت هذه النقطة بالفعل فأصبحت الآن في برج الحوت][3].

ان الأرض حينما تتحرك حول الشمس تقع في مستوى الشريط الوهمي وهي تتم دورة كاملة تحته مرة كل سنة وتأخذ بذلك أوضاعاً مختلفة.

الأول: الاعتدال الربيعي.

الثاني: الانقلاب الصيفي.

الثالث: الاعتدال الخريفي.

---

(1) سورة البروج: الآية: ١.

(2) المحيط الكوني وأسراره، الأستاذ نجيب زبيب، دار الأمير.

(3) المصدر السابق.

الرابع: الانقلاب الشتوي.

وليست الأرض وحدها التي تمر تحت ذلك الشريط الوهمي بل تمر كذلك شمسنا بنظامها كله وتشاهد هذه الحركة الظاهرية من الأرض باستثناء الكوكب الشاذ في دورانه وهو بلوتو. وعندما تمر الشمس تحت ذلك الشريط الوهمي المذكور تقسم الى اثني عشر قسماً متساوياً، كلّ قسم منها نسميه برجاً، مدته شهر واحد أي ان الشمس تحتاج حينئذٍ الى شهر كامل لتقطع البرج بأكمله يصاحبها شهر كامل في رحلتها يشرق معها ويغيب معها متقدماً عليها في كل يوم 4 دقائق (360^0 درجة نقسمها على 24 ساعة يومية فتساوي 15 درجة. أي ان كل ساعة يلزمُها 15 درجة، 60 ÷ 15 = 4 دقائق). من هذا المنطلق نقول أن الشمس تقطع خط الاستواء السماوي أثناء حركتها مرتين في السنة، مرة في الاعتدال الربيعي ومرة في الاعتدال الخريفي وقد أُتفق على ان البروج تبدأ من تلك النقطة التي يبدأ بها الاعتدال الربيعي وهي 21 آذار حيث يتساوى الليل والنهار فكان أولها برج الحمل. وبقسمة الأبراج على الفصول يكون لكل فصل ثلاثة أبراج.

1 ـ الحمل ـ الثور ـ الجوزاء فصل الربيع.

2 ـ السرطان ـ الأسد ـ العذراء فصل الصيف.

3 ـ الميزان ـ العقرب ـ القوس فصل الخريف.

4 ـ الجدي ـ الدلو ـ الحوت فصل الشتاء.

وفي بداية كل فصل يحدث تحول في الطبيعة نتيجة الانتقال الملحوظ. ففي الاعتدال الربيعي الذي يحصل في 21 آذار بداية برج الحمل، تكون الشمس قد عادت من رحلتها تجاه الشمال وجاءت لتقطع الحدود (خط الاستواء) باتجاه الجنوب فتسقط أشعتها عمودية على محيط دائرة

الاستواء فيتساوى الليل والنهار، وفي الاعتدال الخريفي الذي يحصل في 23 24 - أيلول بداية برج الميزان تكون الشمس قد عادت من رحلتها تجاه الجنوب وجاءت لتقطع الحدود ثانية فتسقط أشعتها عمودية أيضاً على محيط دائرة الاستواء فيتساوى الليل والنهار.

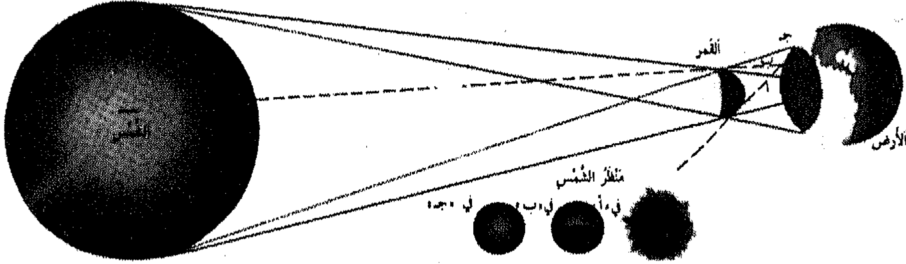
في الانقلاب الصيفي الذي يحصل في 22 حزيران وهو بداية برج السرطان تبلغ الشمس أقصى إزاحتها الظاهرية نحو الشمال وقدرها 23 درجة و27 دقيقة فتصل الشمس الى أوج السماء وهي أبعد نقطة في السماء عن الأرض وتبلغ حوالي 152 مليون كيلو متر وتسقط أشعتها عمودية على مدار السرطان. في الانقلاب الشتوي الذي يحصل في 22 كانون الأول هو بداية برج الجدي تبلغ الشمس أدنى إزاحتها الظاهرية نحو الجنوب وتبلغ أيضاً 23 درجة و27 دقيقة وهي أقرب نقطة في السماء من الأرض وتبلغ حوالي 147 مليون كيلو متر وتسقط أشعتها عمودية على مدار الجدي. **﴿ولقد جعلنا في السماء بروجاً وزيّناها للناظرين﴾**[1] **﴿تبارك الذي جعل في السماء بروجاً وجعل فيها سراجاً وقمراً منيراً﴾**[2].

كسوف الشمس:

عندما يدور القمر حول الأرض فإنه ينتقل من منزلة الى أخرى، إضافة الى دوران الأرض حول الشمس وبما أن مستوى مدار الأرض يختلف عن مستوى مدار القمر فإن انتقالات القمر تتم بحيث تحدث تناسقاً معروفاً. لكن وفي حالة معينة يحدث ان يمر القمر ليأخذ مكاناً ما بين الأرض والشمس وعلى خط مستقيم، فيلقي القمر بظلاله الكاملة على سطح الأرض، هذه الظاهرة تسمى بالكسوف الكلي. أما إذا كان الظل المذكور غير

(1) سورة الحجر: الآية: 16.
(2) سورة الفرقان: الآية 61.

تام فان الكسوف يكون جزئياً. ويكون في هذه الحالة ان درجة حرارة جزء الأرض الواقع في منطقة الكسوف، . تكون أقل من معدلاتها لعدم وصول أشعة الشمس اليه بشكل كافٍ. ﴿والقمر إذا إتّسَقْ﴾[1].



شكل (ا) كسوف الشمس كما يبدو من مناطق مختلفة على سطح الأرض.
ويظهر في الشكل الكسوف التام حصراً. أما إذا لوحظ جزء من الشمس من على الأرض فنسميه بالكسوف الجزئي.

(ا) سورة الانشقاق: الآية 18.

الظل وتكوينه

﴿ألم ترَ الى ربك كيف مدّ الظل ولو شاء لجعله ساكناً ثم جعلنا الشمس عليه دليلا﴾[1] ﴿فكذبوه فأخذهم عذاب يوم الظلّة انه كان عذاب يوم عظيم﴾[2].

ـ كيف يمد الظلّ؟

يمكن أن نجيب عن السؤال بسهولة حينما نعرف ماهية الظلّ:

ان كلمة الظلّ تقترن لغوياً وعلمياً بجسم آخر، لولاه لما كان الظلّ. ويتحرك الظلّ بحركة ذلك الجسم.

ان الأشعة الضوئية تتحرك بخطوط مستقيمة، فإذا سقطت هذه الأشعة على الجسم يتكوّن له ظلّ بالجهة المعاكسة لجهة مصدر الضوء.

تؤثر في شدة الظلّ عدة عوامل أساسية هي شدة الأشعة الساقطة، نوع الجسم الذي تسقط عليه الأشعة وزاوية سقوط الأشعة. كلما كانت شدة الأشعة الساقطة كبيرة كانت للظل شدة أكبر، والعكس بالعكس. أما الأجسام فيمكن تقسيمها الى نوعين أساسيين هما الجسم الشفاف والجسم غير الشفاف. أما النوع الأول (كالزجاج) فله القابلية على السماح للأشعة

(1) سورة الفرقان: الآية 45.

(2) سورة الشعراء: الآية 189.

الضوئية بالنفاذ من خلاله. وكلّما كانت نسبة شفافيته كبيرة كانت نسبة الأشعة النافذة أكبر، حينها تكون احتمالية تكوّن الظلّ ضعيفة. وهذا النوع من الأجسام تكون قابليته على الامتصاص والانعكاس ضعيفة أي أن أغلب الأشعة الضوئية تنفذ من خلالها.

أما النوع الثاني من الأجسام فيمكن تقسيمه الى الجسم الأسود والجسم الرمادي..

الجسم الأسود The Black Body: هو ذلك الجسم الذي تكون قابلية امتصاصه للأشعة الضوئية كبيرة، أما نسبة الأشعة المنعكسة عليه أو النافذة فقليلة جداً. وعند امتصاصه للأشعة ترتفع درجة حرارته مقارنة بدرجة حرارة المحيط (الذي يدخل الظلّ ضمنه). أما **الجسم الرمادي** فتكون قابليته على الامتصاص أقل من قابلية امتصاص الجسم الأسود أما انعكاسه فيكون أكثر.. والظل الذي يكوّنه الجسم الرمادي يكون أقل شدة من ظلّ الجسم الأسود وأكثر شدة من ظلّ الجسم الشفاف (ان تكون له ظلّ)، وهذا يعني أنه كلما ازدادت رمادية الجسم ليقترب من الجسم الأسود ازدادت شدة الظلّ نتيجة لزيادة كمية الأشعة الممتصة في الجسم.

يتكوّن الظلّ عندما لا تصل الأشعة الضوئية الى هدفها فتصطدم بالجسم. وتسمى المساحة التي لا تصل اليها الأشعة والواقعة خلف الجسم مساحة الظلّ وهي تتناسب مع كمية الأشعة المختفية في الجسم. ويكون حدّ الظلّ مبتدئاً من نقطة مشتركة مع الجسم وينتهي بالمسافة التي تتناسب مع زاوية سقوط الأشعة الضوئية.

وفي حالة وجود عدد من المصادر الضوئية يتكون للجسم ظلال. لكن هذه الظلال تكون في مواضع متباينة الشدة لأنها تنطلق جميعها من نقطة واحدة، أي ان تداخلاً يحصل في النقاط القريبة منه وتخف الشدة كلما

ابتعدنا عن الجسم.

كيف يتكوّن ظلّ جسم تسقط عليه أشعة الشمس أثناء حركة الأرض حولها؟ للجواب على هذا السؤال نقول: ان الأشعة الضوئية الصادرة من الشمس تؤثر وفق حركة الأرض، في كل فترة زمنية تتغير زاوية سقوط الأشعة حتى نصل الى وقت لا نرى فيه أي ظلّ لأن أشعة الشمس تسقط على الجسم بشكل عمودي (كما ذكرنا).. **﴿ألمْ ترَ الى ربّك كيف مدّ الظلّ ولو شاء لجعله ساكناً ثم جعلنا الشمس عليه دليلا﴾**[1]، **﴿أولم يروا الى ما خلق الله من شيء يتفيؤا ظلاله عن اليمين والشمائل سجّداً لله وهم داخرون﴾**[2].
أي كأن الظلّ متحرّك والحركة آتية ممّا ذكرنا من حركة الأرض تبعاً للشمس **﴿والله جعل لكم مما خلق ظلالاً وجعل لكم من الجبال أكناناً وجعل لكم سرابيل تقيكم الحرّ وسرابيل تقيكم بأسكم كذلك يُتمّ نعمته عليكم لعلكم تسلمون﴾**[3]. **﴿وظلّ ممدود﴾**[4] أي دائم الظلّ، دائم البقاء لأصحاب اليمين **﴿ولله يسجد من في السموات والأرض طوعاً وكرهاً وظلالهم بالغدوّ والآصال﴾**[5] الظلال هنا تجيء تبعاً لمشيئة الله تعالى، فوجودها دليل على وجود مَن في السموات والأرض ليسجدوا لله تعالى.

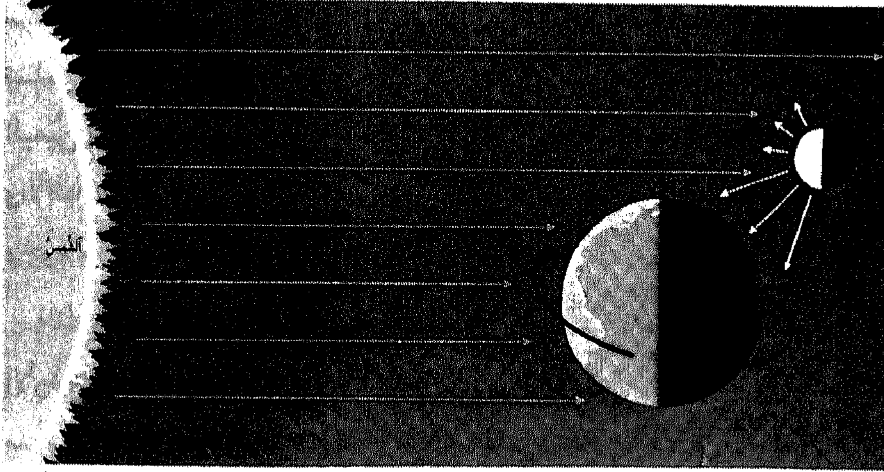
ومن ظواهر الظلال ما نلاحظه في الخسوف والكسوف حيث أن الأرض والقمر والشمس في مداراتها العادية لا تقع في خط مستقيم لاختلاف مستوى مدار الأرض عن مستوى مدار القمر، لكن أحياناً يحدث ان يمر القمر (وهو في حالة المحاق) بين الأرض والشمس فيتكون له ظلّ على جزء

---

(1) سورة الفرقان: الآية 45.
(2) سورة النحل: الآية 48.
(3) سورة النحل: الآية 81.
(4) سورة الواقعة: الآية 30.
(5) سورة الرعد: الآية15.

من سطح الأرض فنسمّي هذه الظاهرة بالكسوف وفيها تنخفض درجة الحرارة في مناطق الأرض المقابلة للكسوف لعدم وصول أشعة الشمس اليها. كما ورد في موضوع كسوف الشمس وكذلك في حالة كون القمر بدراً بحيث تمر الأرض بين القمر والشمس فتقوم الأرض بحجب القمر تماماً بظلها (انظر الشكل). إنّ ورود عدد من الآيات الكريمة حول الظلّ والظلال... يدل على مكانة الظلّ في يوم القيامة الذي يحمل صفات الجسم المنبثق منه، في الجنة أو في النار.

وهذه الآيات هي: **﴿هم وأزواجهم في ظلال على الأرائك متكئون﴾**[1]، **﴿إن المتقين في ظلال وعيون﴾**[2]، **﴿وظل من يحموم﴾**[3]، وهذه الآيات المباركة يضيق المجال عن شرحها بالتفصيل في هذا المقام.



شكل (2) يكون للقمر ظل يسقط على الأرض من الجهة المواجهة له. عند سقوط أشعة الشمس على القمر، ينعكس نوره على الأرض، وهنا يرى وجه من وجوهه وهو البدر. والقمر يدور حول الأرض مرة في الشهر نرى الأوجه الأخرى له بالتتابع المذكور.

(1) سورة يس: الآية 56

(2) سورة المرسلات: 41.

(3) سورة الواقعة: الآية43.

القمر

﴿وسخّر لكم الشمس والقمر دائبين وسخّر لكم الليل والنهار﴾(1).

يعتبر القمر جزءاً من النظام الشمسي، وينعكس تأثيره على الأرض بشكل مباشر، حيث يعتقد ان القمر انفصل عن الكتلة الهائلة بعد انفصال الأرض، في عملية الإنفجار الكوني الكبير، لكن لصغره جذبته الأرض اليها فأوقعته في شراكها وأصبح يدور في مداره المعروف حول الأرض تابعاً من توابعها وهو أقرب جسم إليها من أيّ جسم خارجها حيث يبعد سطحه عن سطح الأرض مسافة تتراوح ما بين 376284 كلم إلى 384000 كلم **﴿فالق الإصباح وجعل الليل سكناً والشمس والقمر حسباناً ذلك تقدير العزيز العليم﴾**(2).

تبلغ كتلة القمر حوالي 7.35×10^{22} كيلو غرام، ويدور حول الأرض بسرعة 3680كيلو متر في الساعة تقريباً. ويبلغ عمره 4720 مليون سنة. هذا ما أثبتته الدراسات من خلال العينات المأخوذة من سطحه. **﴿ولئن سألتهم من**

---

(1) سورة إبراهيم: الآية 33.

(2) سورة الأنعام: الآية 96.

خلق السموات والأرض وسخّر الشمس والقمر ليقولنّ الله فأنّى يؤفكون﴾[1].

ان للقمر جزءين تبعاً لسقوط أشعة الشمس عليه، الأول يكون منيراً (مرئياً) والثاني مظلم (غير مرئي). ويمثل الأول نسبة 59٪ من مساحته، اما الجزء الثاني فيمثل 41٪ من المساحة المذكورة.

إنَّ أول من رصد حركة القمر هو العالم الإيطالي غاليلو غاليلي في العقد الأول من القرن السابع عشر. أما في القرن الحالي، فقد توجهت تلسكوبات الكثير من الدول المتقدمة وحتى بعض الدول النامية لدراسة هذه الحركات، أما القرآن الكريم فقد أشار الى هذه الكواكب وإلى حركة الليل والنهار في أكثر من آية.. **﴿وهو الذي خلق الليل والنهار والشمس والقمر كلّ في فلك يسبحون﴾**[2]. **﴿ان ربّكم الله الذي خلق السموات والأرض في ستة أيام ثم استوى على العرش يغشي الليل النهار يطلبه حثيثاً والشمس والقمر والنجوم مسخّرات بأمره ألا له الخلق والأمر تبارك الله ربّ العالمين﴾**[3]. **﴿ألم ترَ ان الله يولج الليل في النهار ويولج النهار في الليل وسخّر الشمس والقمر كلّ يجري الى أجل مسمّى وان الله بما تعملون خبير﴾**[4]. **﴿يولج الليل في النهار ويولج النهار في الليل وسخّر الشمس والقمر كلّ يجري لأجل مسمّى ذلكم الله ربكم له الملك والذين تدعون من دونه ما يملكون من قطمير﴾**[5].

ان السنين السابقة كانت بحقّ سنين خصبة بالبحث. ففي عام 1959 هبطت المركبة الفضائية السوفيتية غير المأهولة على سطح القمر، وبنفس

---

(1) سورة العنكبوت 61.

(2) سورة الأنبياء: الآية 33.

(3) سورة الأعراف: الآية 54.

(4) سورة لقمان: الآية29.

(5) سورة فاطر: الآية 13.

العام هبطت مركبة اخرى على سطح ذلك التابع الأرضي بعد أن قطعت مسافة 470000 كلم وتكررت هذه العملية (عملية الهبوط على سطح القمر) لعدة مرات، حيث شهد العام 1969 تحولاً مهماً في هذا المجال، ففي 21 يوليو من العام المذكور هبطت أول مركبة مأهولة على سطح القمر، ولامست أقدام رائد الفضاء الأمريكي Neil Armistrong سطح القمر، (الجزء غير المرئي) وقد سجل معلومات غاية في الروعة، كالاستدلال على ان سطح القمر يتألف من سهول جافة واسعة تسمى بحاراً، وسهول من الحمم البركانية، ومحيطات وسلاسل جبلية، وان لا ماء ولا هواء على سطحه لذلك يحمل رواد الفضاء معهم الهواء المطلوب طيلة فترة بقائهم هناك. . كما استدل على ان سطح القمر يتألف من تقسيمات وأنواع متباينة في أشكالها واتساعها من البحار مثل بحر الهدوء، ومحيط العواصف الذي تكون مساحته مساوية لـ 5 ملايين كلم^2.

يمتلك سطح القمر درجة حرارة مقدارها حوالي 117^0م عندما تكون أشعة الشمس عمودية على خط الاستواء وعند غروبها تبلغ الحرارة درجة 14.4^0م وحتى تصبح عند منتصف الليل حوالي 162^0م تحت الصفر[1]. علماً أن الليل والنهار متساويان على القمر، كل منهما يدوم 14 يوماً أرضياً.

يعتبر قمرنا الأرضي، القمر السادس من حيث الحجم بين أقمار أخرى غيره تسبح في الفضاء **﴿وسخّر لكم الليل والنهار والشمس والقمر والنجوم مسخرات بأمره إنّ في ذلك لآيات لقوم يعقلون﴾**[2]. لكن الدراسة والاهتمام اللذين يشدّاننا لهذا القمر انما هما لقربه الشديد من الأرض فنراهُ الأكبر من بين الأقمار والأكثر سطوعاً إذ تسقط على القمر أشعة الشمس فتنعكس عليه،

(1) المحيط الكوني وأسراره، الأستاذ نجيب زبيب.

(2) سورة النحل: الآية 12.

لتعطينا ذلك النور الجميل، نور القمر المرتبط بوجود الشمس، وهكذا فلا نور له بدون أمّه الحنون (الشمس) قال الله تعالى في القرآن الكريم: ﴿**هو الذي جعل الشمس ضياءً والقمر نوراً وقدّره منازل لتعلموا عدد السنين والحساب ما خلق الله ذلك إلاّ بالحقّ يفصّل الآيات لقوم يعلمون**﴾[1]، ﴿**تبارك الذي جعل في السماء بروجاً وجعل فيها سراجاً وقمراً منيراً**﴾[2]، ﴿**وجعل القمر فيهنّ نوراً وجعل الشمس سراجاً**﴾[3]. يحدث هذا الإنعكاس وهذا النور رغم أن آلاف الفوهات البركانية والشقوق الهائلة والجبال والأودية تميّز تركيب القمر عن غيره، ويرتبط القمر مع الأرض بقوة جاذبة، هذه القوة تؤثر على الأرض بشكل مباشر وعلى حركتها في الفضاء وتسبب ظاهرة المدّ والجزر..

يدور القمر حول الشمس في مدار شبه دائري ويدور حول نفسه في الوقت الذي يدور فيه حول الارض ﴿**لا الشمس ينبغي لها أن تدرك القمر ولا الليل سابق النهار وكلّ في فلك يسبحون**﴾[4]، ﴿**الشمس والقمر بحسبان**﴾[5]. وكل دوران القمر هذا شبه دائري لذلك ترى وجهاً واحداً منه، فكأنّ الوجه الآخر هو السرّ الذي حفّز الروّاد على استكشافه حين وطئت أقدامهم أرضه.. فعندما حطّت إحدى المركبات الفضائية وهي أبولو على ذلك الوجه من سطح القمر، جاءت بأجزاء منه وبعد التحليلات والدراسات المقارنة مع تربة الأرض وردت المعلومات المذكورة في الجدول أدناه حيث يحتوي القمر على الأكاسيد التي تحتويها الأرض ولكن بنسب مختلفة كما يظهر[6]:

---

(1) سورة يونس: الآية 5.
(2) سورة الفرقان: الآية 61.
(3) سورة نوح: الآية 16.
(4) سورة يس: الآية 40.
(5) سورة الرحمن: الآية 5.
(6) مجلة القمر عدد 8. 1973 الصفحة 182 - 209.

الأكاسيد	نسبتها في القمر	نسبتها في الأرض
SiO_2	%46 - 4	%53 - 44
TiO_2	%12 - 2	%3.3 - 0.9
Al_2O_3	%14 - 7	%19 - 13
FeO	%22 - 18	%14 - 7
MgO	%16 - 7	%10 - 4
CaO	%12 - 8	%12 - 8
Na_2O	%0.5 - 0.2	%3.8 - 1.8
K_2O	%0.3 - 0.02	%2 - 0.3
MnO	%0.29 - 0.21	%0.3 - 0.09
P_2O_5	%0.18 - 0.05	%0.6 - 0.04

جدول (3)

جاذبية القمر :

وهي قوة جذب القمر للأجسام، حيث أنها أقل من قوة جذب الأرض بست مرات فمثلاً: الإنسان الذي يزن 90كغ على سطح الأرض، يزن 15كغ على سطح القمر.

أشكال القمر :

ان للقمر أشكالاً تراها له طوال أيام الشهر المسمّى بالشهر القمري، وهي الحالات التي تسقط فيها النسب المختلفة من كمية الضوء الشمسي على القمر فتنعكس الى الأرض ويبدو كأنّ تغيراً يحصل لوجهه، ويبتدىء

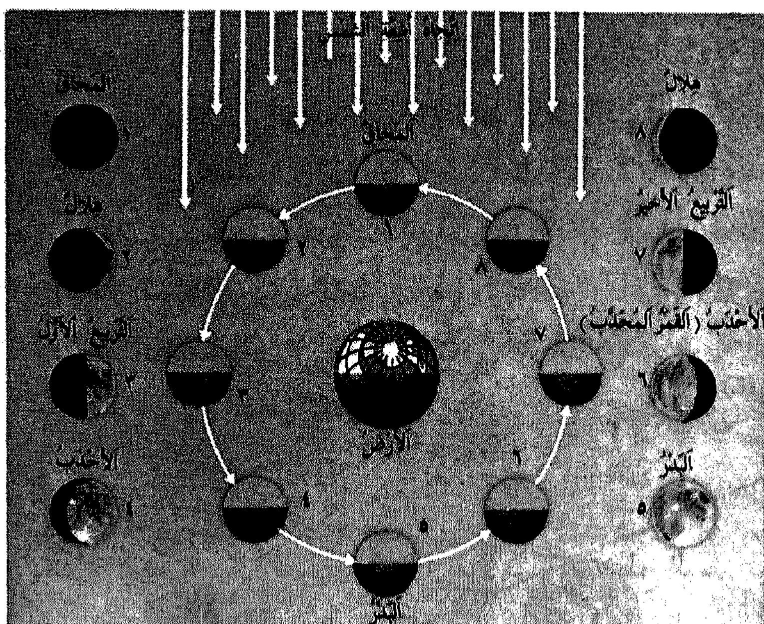
بشكله الأول المسمّى المحاق وفيه لا يقوم القمر (أي وجهه المواجه للأرض) بإمكانية عكس الضوء نحو الأرض، لوقوعه بين الأرض والشمس بشكل عمودي على المحور الأفقي للأرض، أي أن زاوية انعكاس ضوء الشمس عليه مساوية للصفر.. فلا نستطيع رؤية القمر لشدة ظلامه إلا بالتلسكوبات المعروفة، اما الوجه الثاني للقمر فهو الهلال الأول وتكون ظلاميته قد تقلصت شيئاً بسيطاً من جهة اليمين فتكون حينذاك المنطقة المنيرة حقيقة ترى بالعين المجردة مع صعوبة بسيطة الى حد ما (أنظر الشكل 3). في الحالة الثالثة (أو الوجه الثالث) يسمى القمر فيها بالتربيع الأول وفيه تكون المنطقة المنيرة نصف كرة القمر، أي بقدر المنطقة المظلمة. ثم الوجه الرابع وتكون المنطقة المنيرة أكبر من المنطقة المظلمة وتبتدىء الظلامية بالتلاشي الى جهة اليسار ثم يختفي الظلام تماماً ليظهر لنا القمر بدراً منيراً بشكل كامل لوجهه المقابل للأرض. ويقل نوره بالتدريج من اليمين، الأحدب، ثم التربيع الأخير فالهلال المعاكس للهلال الأول (من جهة اتجاهه) ليرجع الينا المحاق وهكذا.. ﴿**والقمر قدرناه منازل حتى عاد كالعرجون القديم**﴾[1] أي والقمر قدرناه من حيث سيره (منازل) ثمانية وعشرين ينزل كل ليلة منزلاً منها حتى يتم الدور في ثمان وعشرين ليلة من كل شهر حتى يعود في آخر منازله للرائي (كالعرجون القديم) أي كالعذق العتيق في الدقة والتقوّس والاصفرار..)[2]. ﴿**والقمر إذا اتّسق**﴾[3] أي اجتمع وكمل وتم لذلك.. علماً أن أوجه القمر المذكورة تتكرر كل 29 يوماً. ومن خلال هذا الدوران يمكن ملاحظة الظواهر الثلاث المعروفة وهي خسوف القمر وكسوف الشمس وظاهرة المدّ والجزر..

---

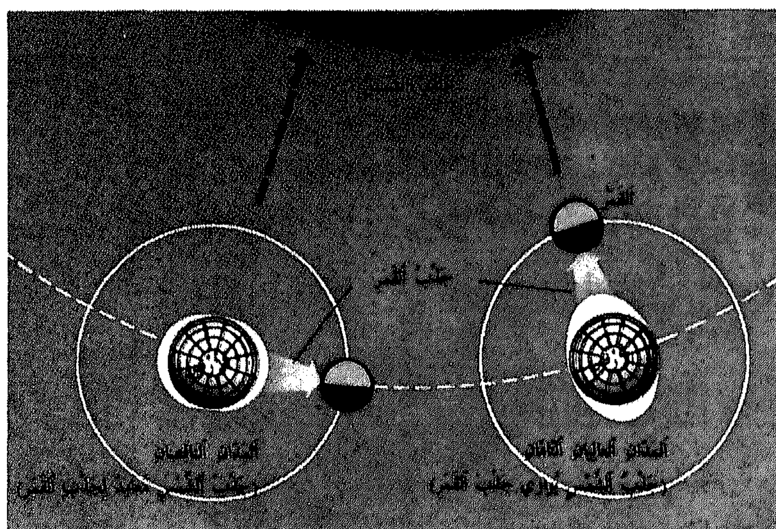
(1) سورة يس: الآية 39.

(2) تفسير القرآن الكريم، للعلامة السيد عبدالله شبّر ص418.

(3) سورة الانشقاق: الآية 18.



شكل (3) اشكال القمر : ابتداءً من حالة المحاق رقم (1) الى البدر رقم (5) ثم يعود الى الحالة الأولية بعد أن يمر بأشكال ما بينهما .



شكل (4) المدّان العاليان والناقصان . الأول عندما يكون القمر محاقاً والثاني عندما يكون في الربع الأول والأخير من أوجهه .

خسوف القمر

ويمكن حصوله في الوجه الخامس للقمر وهو البدر الذي يكون فيه منيراً بشكل تام (وجهه المقابل للأرض)، وتحدث هذه الظاهرة عند مرور الأرض بين القمر والشمس، فتحجب القمر بظلّها، وقد يكون الحجاب تاماً كاملاً، بحيث لا نستطيع رؤية القمر، فنسميه بالخسوف الكلي أو نرى جزءاً منه فنسميه بالخسوف الجزئي الذي يحصل عندما يُحجب ضوء الشمس جزئياً عن القمر . . ﴿وخسف القمر﴾[1].

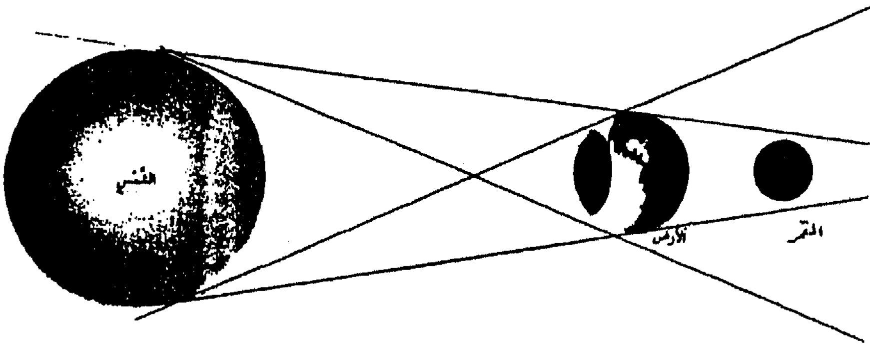
المدّ والجزر:

وهذه الظاهرة يمكن تعريفها بأنها ارتفاع منسوب سطح البحر عن حده الاعتيادي وهبوطه مرتين أو مرة واحدة يومياً وتحدث في معظم المحيطات والبحار وأحياناً تصل النسبة بين أعلى مدّ وأقلّ جزر من متر الى عشرة أمتار تقريباً (وفق المنطقة وموقعها الجغرافي). وتحدث هذه الظاهرة بسبب قوة جذب القمر عندما يكون بدراً حيث ترتفع المياه ارتفاعاً كبيراً فتحصل ظاهرة المدّ، لأن للقمر قابلية لجذب مياه البحار وإذا انطلق القمر من وجهه البدر تبتدىء ظاهرة المدّ بالانكماش فتنحسر المياه لفقدانها قوة جذب القمر فتحصل ظاهرة الجزر. وعند تنقّل القمر على امتداد دائرة البروج يأخذ منازل وهمية وهي المنازل التي ذكرناها والتي ربما نصّت عليها الآية 39 من سورة يس.

تحدث أحياناً ظاهرة المدّ والجزر للشمس كذلك لكن هذا التأثير قليل مقارنة بتأثير القمر (طبعاً لقربه الى الأرض أكثر من قربه إلى الشمس) والتأثير

(1) سورة القيامة: الآية 8.

المزدوج للظاهرة بسبب حدوث ما نسميه بالمدّ العالي أو الناقص حيث يحدث الأول عندما يكون القمر بدراً أو محاقاً أما الثاني فيحدث عند الربع الأول وكذلك في الربع الأخير. (انظر الشكل 4). ﴿ومن آياته الليل والنهار والشمس والقمر لا تسجدوا للشمس ولا للقمر واسجدوا لله الذي خلقهنّ ان كنتم إيّاه تعبدون﴾[1]. ﴿ألم ترَ أنّ الله يسجد له مَن في السموات ومن في الأرض والشمس والقمر والنجوم والجبال والشجر والدّوابّ وكثير من الناس وكثير حقّ عليه العذاب ومن يُهِن الله فما له من مُكرِم إنّ الله يفعل ما يشاء﴾[2].



شكل (5) حالة خسوف القمر الكلي، ويظهر القمر في موضع متخفياً بصورة تامة خلف الأرض، التي تحجبه عن أشعة الشمس. أما إذا ظهر منه جزءٌ حينما ينحرف عن المحور المركزي الذي ينصّف الثلاثة، فان خسوفاً جزئياً سيحصل للقمر.
أما حالة كسوف الشمس فيمكن ملاحظتها توضيحياً في الشكل (1)

---

(1) سورة السجدة: الآية 37.
(2) سورة الحج: الآية 18.

النجوم

منذ زمن ليس بالقصير والانسان يراقب هذه النجوم المضاءة في السماء، يراها ويتأملها وربما يعتقد بثباتها، حتى اتخذها دلائل على حركته في جميع الاتجاهات، شمالاً وجنوباً شرقاً وغرباً، هذه النجوم تُرمقُ فرادى وجماعات، حتى انه شبهها بما يحيط به من حيوانات وأنهار وآلات وغير ذلك، وتمر النجوم فوق رأسه عند حركته كلما أتمت الأرض دورتها الكاملة حول الشمس. . ﴿**وعلامات وبالنجم هم يهتدون**﴾[1].

لقد قام الانسان منذ الزمن البعيد بمحاولات عدة لدراسة هذا العالم العجيب، فصنع لهذا الغرض المناظير والعدسات المكبرة. . لكن المشكلة التي عانى منها هي كيفية التعامل مع هذه المسافات التي لم يكن يعرف حدودها. المسافات التي تفصله عن هذه الأجسام البعيدة وماذا يستخدم لها من أبعاد قياسية ثابتة، وظلت هذه المشكلة الى أن أجاب عنها انسان الأزمان التي تلت هذه الحقب. فاستخدم وحدة ترتبط بسرعة الضوء. . اذن كم هي كبيرة هذه المسافات التي تفصل بين هذه النجوم وبينها وبين الأرض،

(1) سورة النحل: 16.

آلاف، ملايين السنين الضوئية[1].

عند مجيء الاسلام الحنيف ونزول القرآن على النبي محمدٍ صلى الله عليه وآله وسلّم، نزلت أغلبية الآيات القرآنية العظيمة، بصيغ الوعد والوعيد، الترغيب والترهيب، الى المعجزات التكوينية والظواهر المرئية، وهذه كانت مفاتيح لمعرفة واستدلال ما يمكن استدلاله من خلالها على اكتشاف الكثير من الأنظمة الشمسية بما تحويها من نجوم وكواكب وتوابعها... **﴿وهو الذي جعل لكم النجوم لتهتدوا بها في ظلمات البر والبحر قد فصّلنا الآيات لقوم يعلمون﴾**[2]. تهتدون بالنجوم تدلكم على طرقكم، ومسالككم...

الكون الفسيح:

يشتمل الكون على الكثير من الأجرام وتوابعها، لذلك يمكن تقسيمه الى عدة أقسام للتبسيط ليس إلاّ..

أولاً: النظام الشمسي ويشمل: الكواكب وتوابعها، كيفية حركتها، تكوين مداراتها، المسافات التي تفصل بينها وكذلك اتجاه محاورها بالنسبة للشمس أو غيرها، وهذه الكواكب هي كما يلي بالنسبة لبعدها عن الشمس: عطارد، الزهرة، الأرض، المريخ، المشتري، زحل، أورانوس، نبتون، وبلوتو. وكذلك يشمل النظام الشمسي، القمر والشهب والنيازك والمذنبات. ويمكن ملاحظة الجدولين (4) و(5) للاطلاع على بعض المعلومات حول هذه الكواكب التسعة:

(1) السنة الضوئية: هي المسافة التي يقطعها الضوء في الفراغ وتقدر حوالي 299792.458 كيلو متراً في الثانية الواحدة. ولو افترضنا ان السنة الواحدة تساوي 365.242 يوماً ستكون عندئذٍ السنة الضوئية مساوية لـ 9460528405000 كم. وان أول مرة استخدم ذلك القياس كان عام 1888م.

(2) سورة الأنعام: 97.

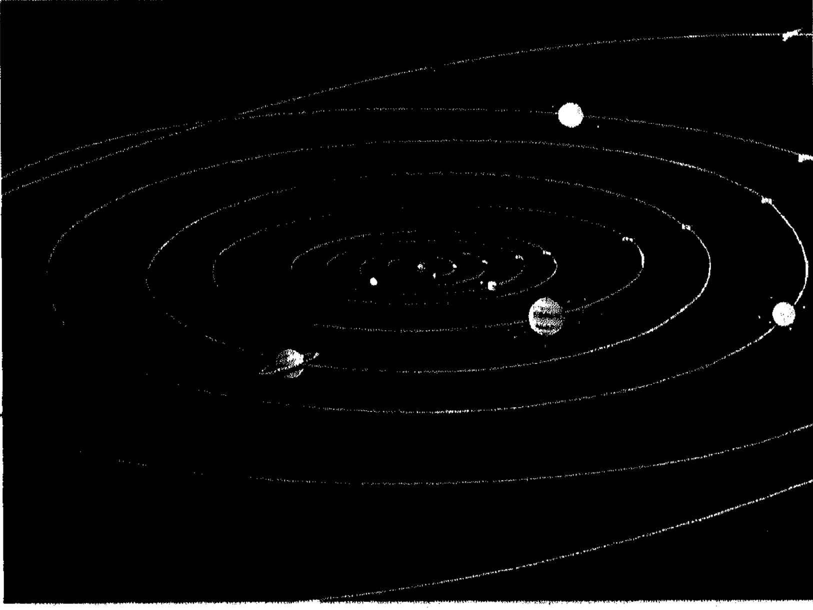
الجدول (4)

#	الكوكب السيّار		متوسط بعده عن الشمس 10^6 بالكيلو متر ×	متوسط بعده عن الشمس بالوحدة الفلكية(1)	قطره بالكيلومتر	قطره بالنسبة للأرض	حجمه بالنسبة لحجم الأرض	كتلته بالنسبة لكتلة الأرض	كثافته بالنسبة لكثافة الأرض
1	عطارد	Mercury	57.9	0.387	4840	0.379	0.05	0.054	1
2	الزهرة	Venu	108.1	0.723	12300	0.964	0.9	0.814	0.92
3	الأرض	Earth	149.5	1	12756	1	1	1	1
4	المريخ	Mars	227.8	1.524	6790	0.532	0.14	0.107	0.74
5	المشتري	Jupiter	777.8	5.203	142800	11.194	1295	318.4	0.24
6	زحل	Saturn	1426.1	9.539	119300	9.352	745	95.2	0.13
7	أورانوس	Uranus	69.1	19.191	47100	3.692	63	14.6	0.23
8	نبتون	Neptune	4490.7	30.071	44800	3.512	78	17.3	0.22
9	بلوتو	Pluto	5899	39.458	5900	0.462	0.1	?	?

(١) الوحدة الفلكية: Astronomical Unite وهي الوحدة المعبّرة عن متوسط بعد الأرض عن الشمس

الجدول (5)

	الكوكب السيّار		يومه بالتوقيت الأرضي	سنته بالتوقيت الأرضي	عدد توابعه	متوسط سرعة دورانه بالكيلومتر/ثانية
1	عطارد	Mercury	59 يوماً	88 يوماً	-	47.8
2	الزهرة	Venu	244 يوماً	226 يوماً	-	35
3	الأرض	Earth	23 ساعة و56 دقيقة	365 1/4 يوماً	1	29.76
4	المريخ	Mars	24 ساعة و37 دقيقة	687 1/4 يوماً	2	24
5	المشتري	Jupiter	9 ساعات و55 دقيقة	313 يوماً و11 سنة	12	13
6	زحل	Saturn	10 ساعات و14 دقيقة	197 يوماً و29 سنة	10	9.6
7	أورانوس	Uranus	10 ساعات و48 دقيقة	84 سنة	5	8.6
8	نبتون	Neptune	15 ساعة و48 دقيقة	292 يوماً و164 سنة	2	5.4
9	بلوتو	Pluto	?	255 يوماً و247 سنة	-	4.7



شكل (6) توزيع الكواكب بالنسبة للشمس ابتداءً من الكوكب عطارد (أقربها الى الشمس) الى بلوتو الذي يبعد 100 مرة تقريباً بقدر بعد عطارد عن الشمس.

ثانياً: النجوم والمجاميع النجمية، والغازات التي تملأ الفراغات فيما بينها إضافة الى السدم والغبار الكوني الكثيف (الذي كان يطلق عليه سابقاً بالأثير الكوني).

ثالثاً: المجرات الأخرى الكثيرة المتناثرة في الكون، وكل واحدة منها تتألف من غاز وغبار وضباب إضافة الى السحب التي تدور وتتحرك في الفراغ النجمي بينها إضافة الى آلاف الملايين من النجوم مختلفة الأحجام والأقدار، يمكن لها أن تشبه ببعض خواصها ومكوناتها خواص ومكونات مجرّتنا المسمّاة مجرّة درب التبانة (أو كما يسميها البعض درب اللبّانة The Milky Way).

ان عدد النجوم في السماء كثير الى درجة يشبهها البعض (بأكثر من حبات الرمل)[1] وكل نجم من هذه النجوم له سلوكه ونظامه الخاص، حرارته الخاصة به، درجة لمعانه، عمره، إضافة الى اشتراكه بنظام عام للمجرة. وان هذا النظام يخضع لقانون واحد أو أكثر، ولا يستطيع أن يتغير شيء في هذا النظام إلا وفق النظام نفسه! ومن ضمن هذا النظام تفاعل ذات النجم حيث ان هذا التفاعل اما ان يكون تفاعل اتحاد أو تفاعل تفكك أجزاء كبيرة من مواده التكوينية والتي تتشكل من عدد من العناصر المعروفة (وربما غير المعروفة كذلك!)، وهذا التفاعل يختلف من نجم الى آخر، فهذا نجم أحمر وذاك أزرق وذاك أبيض وهكذا. . . هناك نجوم عملاقة في إضاءتها، وفي تفاعلها، كنجوم السوبرنوفا، ومنها الثقوب السوداء The blak Holes[2]

---

(1) المحيط الكوني وأسراره: الاستاذ نجيب زبيب، دار الأمير للثقافة والعلوم، لبنان ـ بيروت، ص 212 - 213.

(2) ان الثقوب السوداء أو الثقب الأسود، حيّر سلوكه العلماء الى درجة تحولت معها الدراسة الى نظريات متباينة في التفسير «فمثلاً يقول هارفي من جامعة شيكاغو: ان الثقوب السوداء عديمة الكتلة وتتحرك بسرعة الضوء. ويقول هوروويتز من جامعة =

ومنها ما تسمى بالنجوم النابضة Pulsar Stars وهي نجوم نيترونية تصدر عنها موجات راديوية تتباين شدتها بين الحين والآخر وهذه الموجات والاشعاعات المنبعثة تقطع الكون كله بضع مرات في الثانية.

حرارة النجوم

ان ما يجري داخل النجم هو عبارة عن تفاعلات من نوع التفاعلات المسماة بالاندماج النووي الحراري (سنشرحها لاحقاً إن شاء الله).. وينتج عن العملية هذه كمية هائلة من الطاقة النووية مكانها مركز النجم، وبما أن كل نجم يحتوي على عناصره الذاتية فسيختلف تبعاً لذلك لونها وكما قلنا

= كاليفورنيا انها لا تملك شيئاً، وليس لها زخم (أو اندفاع Momentum) ويقول الأول انه ليس لها طاقة ولا اندفاع، لا شيء هناك [عن مجلة Scientific American أبريل 1996]. وهذه الثقوب السوداء تتشكل من جراء امتصاص كتلة كبيرة من المادة تحت وطأة قوة التجاذب Gravitational، لكن الثقوب السوداء وهي تبتلع عادة كل ما يقع في حبائلها ولو كان ضوءاً يمكنها أيضاً كما بيّن هوكنك من جامعة كامبردج: ان تصدر اشعاعاً جسيمياً يجعلها تفقد بعض مادتها وتتقلص. فإذا كانت الكتلة الأصلية مكونة من أوتار (وفق النظرية الوترية التي تقول ان الثقوب السوداء ربما تساعد على ربط آلاف من عشرات آلاف الحلول للنظرية الوترية في شبكة معقدة، والروابط تسهل مسألة إيجاد الحل الصحيح للنظرية، الحل الذي يعطي أوصاف الكون الذي نعيش فيه) يكون من شأن هذا التفكك ان يقود في النهاية الى شيء عديم الحجم ـ ثقب أسود (خارجي) يبدو في الواقع وكأنه جسيم [المصدر: مجلة Scientific American الصفحة 56. لنفس السنة 1996]. ثم هناك من يقول ان الثقوب السوداء الخارجية هي مجرد فتات حقول وترية معروفة في مجال آخر باسم سوليتونات [المفرد: سوليتون Soliton كلمة تنطوي على معنى التوحّد والتفرّد] المصدر السابق ص52 - 56. وهكذا تبقى الثقوب السوداء هي سر الأسرار الذي ما زال قيد الدرس والبحث.. وسنتطرق خلال الموضوع الى الثقب الأسود على انه قزم من الأقزام الجسيمية ويعتبر لدى الفلكيين الفيزيائيين عبارة عن مقبرة النجوم والكواكب المنهارة التي تنهار وفي حركتها تدخل هذا الثقب لتتحول الى طاقة في العمق السحيق له ﴿وإذا النجوم انكدرت﴾. سورة التكوير الآية 2 انظر تفسير شبّر ـ دار إحياء التراث العربي ـ بيروت ـ لبنان [ص549: يقول انكدرت.. انقضت أو أظلمت..].

بريقها وحرارتها فمثلاً نجم الشعرى اليمانية تبلغ حرارته11000 - 25000^{0}م ﴿وانه هو ربّ الشعرى﴾[1] بينما النجم القطبي تبلغ درجة حرارته- 11000^0 7500م ودرجة حرارة سطح الشمس6000 - 7500^{0}م وهناك نجوم نسمّيها بالنجوم الكربونية درجة حرارتها تبلغ 25000 درجة مئوية تقريباً وهناك نجوم تتجاوز درجة حرارتها 300000^{0}م. أي ان الحرارة التي تحويها النجوم هي ناتج فعلي من التفاعل النووي الحراري الذي يبتدىء من مركز النجم لينطلق بنواتجه الى جميع أجزائه..

كيف تكونت النجوم؟

ثمة نظرية مهمة حول تكون النجوم تتفق الى حد كبير كما نرى مع المنطق القرآني العظيم: حيث تقول ان أصل نشوء النظام الشمسي الذي يحوي النجوم من ذات الكون حيث كان في يوم مضى نجماً واحداً عظيماً وقد حصل الإنفجار الكوني الكبير في عصر موغل في القدم فتفرقت من هذا الانفجار العظيم شظايا أصبحت فيما بعد كواكب ميتة تتبع الشمس في كل وقت وتدور كلها حول الشمس كما يدور حصان السيرك في اتجاه واحد **﴿أولم يَرَ الذين كفروا أن السموات والأرض كانتا رتقاً ففتقناهما وجعلنا من الماء كل شيء حيّ أفلا يؤمنون﴾**[2]، وبخط سير واحد تدور، حيث لا وقوف فيه ولا تجاوز وغير مسموح لاحداها ان تسبق الأخرى **﴿لا الشمس ينبغي لها أن تدرك القمر ولا الليل سابق النهار وكلّ في فلك يسبحون﴾**[3]، **﴿وكلّ في فلك يسبحون﴾**[4].

---

(1) سورة النجم: الآية 49.

(2) سورة الأنبياء: الآية 30.

(3) سورة يس: الآية 40.

(4) سورة الأنبياء: الآية 33.

ان النجوم المتكونة لها نظامها الخاص بها الذي يختلف عن كثير من أجزاء الكون الأخرى.. والنجوم مع الكواكب المنتشرة في هذا الكون كالإنسان في ولادته ومماته، حيث تولد، داخل السُدم المنتشرة هنا وهناك في الفضاء وهناك مراحل تمر بها هذه النجوم منذ ولادتها حتى مماتها وتستغرق هذه المراحل فترات زمنية تصل الى مليارات السنين.

المرحلة الأولى: وتبتدىء هذه المرحلة بضغط المادة وتكتّلها في مركز النواة، يرافق ذلك ارتفاع في درجة الحرارة يصل الى عدة آلاف من الدرجات المئوية، وهذا الضغط في المادة يحدث نتيجة لاندماج عناصر مثل الهيدروجين وغيره وفي هذه المرحلة كذلك يحدث تركيب لأجزاء مع اخرى..

المرحلة الثانية: هي استمرار لسلوك النجم الذي حصل له ارتفاع في درجات حرارة مكوناته، فتزداد درجة الحرارة أكثر فأكثر وتحدث زيادة في ضغط المادة أكثر من السابق نتيجة الاندماج الذي حصل يقابله نقصان بعنصر الهيدروجين ويؤدي ذلك الى نقصان في درجة حرارة النجم المذكور، عندها يكون النجم قد انتقل من لون أحمر الى ما يسمى بعملاق أحمر ليتطور فيصبح نجماً ساطعاً.. **﴿فقضاهنّ سبع سموات في يومين وأوحى في كل سماء أمرها وزينّا السماء الدنيا بمصابيح وحفظاً ذلك تقدير العزيز العليم﴾**[1]. **﴿انّا زينّا السماء الدنيا بزينة الكواكب﴾**[2].

﴿أفلم ينظروا الى السماء فوقهم كيف بنيناها وزيناها وما لها من فروج﴾[3] **﴿ولقد زينا السماء الدنيا بمصابيح وجعلناها رجوماً للشياطين**

---

(1) سورة السجدة: الآية 12.

(2) سورة الصافات: الآية6.

(3) سورة ق: الآية 6.

واعتدنا لهم عذاب السعير﴾[1].

المرحلة الثالثة: هي حالة الضغط الشديد الذي يعاني منه النجم ثم تبدأ مادته بالانهيار نتيجة تأثير الجاذبية باتجاه المركز وبعدها يتحول النجم الى قزم أبيض أو ما يسمى بالثقب الأسود The Black hole. **﴿فإذا النجوم طمست﴾**[2] و**﴿إذا النجوم انكدرت﴾**[3].

لمعان النجوم:

ان لمعان النجوم أو الضوء الصادر منها بفعل الاندماج النووي ليس متساوياً عند كل النجوم، فهناك نجوم شديدة اللمعان ونجوم ضعيفة اللمعان، وقد قسمت النجوم حسب بريقها الى مقادير ستة، حيث تكون النجوم ذات اللمعان الأكثر من القدر الأول، ثم الأقل فالأقل حتى تصل الى القدر السادس فتوضع آخر النجوم الخافتة أسفل الجدول المكتوب والتي يمكن رؤيتها بالعين المجردة.. بالرغم من ان هذا التقسيم أصبح الآن أقل تطوراً بعد أن استخدمنا التلسكوبات الكبيرة التي اكتشفت نجوماً هائلة في حجومها ولمعانها أكثر شدة من السابقة فأصبحت المقادير تأخذ أرقاماً كبيرة بحيث يكون الفرق بين كل مقدارين متتاليين حوالي 2.512 وتكون نجوم القدر الأول ذات سطوع قدْرهُ 100 ضعف أكثر من سطوع نجوم القدر السادس، ونجوم القدر السادس ذات سطوع 2.512 أكثر من نجوم القدر السابع وهكذا انظر الجدول (6)[4].

---

(1) سورة الملك: الآية 5.

(2) سورة المرسلات: الآية 8.

(3) سورة التكوير: الآية 2.

(4) المحيط الكوني وأسراره. الاستاذ نجيب زبيب، دار الأمير للثقافة والعلوم لبنان ـ بيروت.

قدر النجم	نسبة اللمعان
1	100
2	39.8
3	10.85
4	6.31
5	2.51
6	1

الجدول (6)

نلاحظ من الجدول (6) أنه كلما كان النجم ضعيفاً كان العدد الدال على مقداره كبيراً. وقد تعطىٰ النجوم مقادير سالبة أحياناً. . .

الشِّعْرَى!

﴿وانه هو ربّ الشعرى﴾[1].

يعتبر الشعرى أسطع نجم ويطلق عليه الشعرى اليمانية، قدره وفق الجدول الذي ذكرناه ووفق هذا الحساب، هو 1.46 ـ يظهر في فصل الشتاء بشكل واضح وبالخصوص عند رأس السنة الميلادية ويمكن مشاهدته من جميع مناطق الكرة الأرضية في نصفها الشمالي ويبعد عنا حوالي 8.64 سنة ضوئية، ويبلغ سطوعه قدراً يفوق سطوع الشمس بأكثر من 26.3 مرة ويبلغ قطره 2330000 كيلو متراً.

كيف تهوي النجوم؟

﴿والنجم إذا هوى﴾[2].

(1) سورة النجم: الآية 49.

(2) سورة النجم: الآية 1.

ان العملية الأساسية التي تحدث لتكوين النجم وسطوعه هي عملية الاندماج النووي الحراري (كما ذكرنا)، أي اندماج نواتين من الهيدروجين لتكوين نواة واحدة من الهيليوم وتستمر هذه العملية طوال فترة بقاء النجم الى أن ينتهي الهيدروجين من قلب هذا النجم (بعد انقضاء العمر المناسب له علماً أن النجم يتقلّص من الداخل أي من مركزه (قلبه)، فيسخن الى درجة تكفي لاشعال الهيليوم ليتكون بعد ذلك الكربون، ثم يحصل الاحتراق لذلك الكربون، والنيون والاوكسجين والسيليكون، وفي المرحلة الأخيرة يحصل اندماج في السيليكون ليكون قلباً من الحديد، وذلك بسبب جذب النجم الى الداخل فيؤدي الى انهياره ويبدأ الانهيار هذا عندما تتجاوز كتلة الحديد حوالي (1.2 - 1.5) من كتلة الشمس فيحدث ما يلي:

تقوم النواة (نواة أي ذرة) بسحب الالكترون (أي اقتناصه) الى الداخل فيتحول الى نيوترون ونيوترينو بتفاعله مع بروتون النواة. يسمى هذا التفاعل بتفاعل اقتناص [النيوترينو هذا جسيم افتراضي، كتلته صغيرة جداً أُعتقد سابقاً ان قيمتها مساوية للصفر اما في الوقت الحالي ومن خلال العديد من الدراسات فقد ظهر ان كتلته تصل الى 32 الكترون ڤولت أو أكثر من ذلك قليلاً وسرعة هذا الجسيم تقارب سرعة الضوء] واقتناص النواة لهذه الالكترونات يؤدي الى نقصانها في مداراتها فيقل الضغط الذي تسببه فتصل الكثافة حينها الى 4×10^{11} غرام لكل سنتمتر مكعب فيؤدي الى أن تتقلص المادة الى القلب.. بعدها يتحول الجزء المركزي من القلب الى المادة النووية فتنضغط هذه المادة لتتجاوز كثافتها التوازنية، فيحصل ارتداد للمادة على نفسها لتبعث موجة. تشق هذه الموجة طريقها خلال القشر الخارجي فتتبخر نوى الحديد لتتحول الى ما نسميه بالبلازما. ثم يدخل النجم مرحلة الثقب الأسود (مقبرته الخاصة). هكذا يهوي النجم من الناحية الفيزيائية..

﴿فإذا النجوم طمست﴾[1] ﴿وإذا النجوم انكدرت﴾[2].

المجرّات:

﴿قل انظروا ماذا في السموات والأرض وما تغني الآيات والنذر عن قوم لا يؤمنون﴾[3].

ان بعض علماء الفلك يطلقون على تسمية المجرات تسمية أخرى هي (الجزر الكونية العظمى، في هذا المحيط الفضائي اللامحدود) وانها مجاميع لو أردت ان تعدها لاحتجت الى أكثر من ألف سنة!

تحتوي المجرة على سحب كثيفة من الغاز والغبار والتراب الكوني وذرات الهيليوم وذرات الهيدروجين المتأيّنة والنتروجين والكربون والحديد وغيره، تفصل بينها مجالات مغناطيسية وكهربائية هائلة، وتكون المسافة بين هذه السحب ملايين السنين الضوئية، ولكل منها وضع خاص وحركة خاصة وقصة حياة مستقلة!.

وترتبط هذه المجرات مع بعضها البعض برباط الجاذبية، فتكون وحدة متماسكة منسجمة، وهذه المجرات تتعدد في أشكالها فمنها الاهليليجي ومنها الحلزوني وغير المنتظم وغير ذلك من الأشكال.. وتتحرك هذه المجرات حركات انتقالية من مكان الى آخر في هذا المحيط الكوني العظيم الدائم التكوين والمستمر في التوسع على هذا الشكل وعلىٰ غيره! ﴿والسماء بنيناها بأيد وإنا لموسعون﴾[4] وهذا التكوين والتوسع ورد في كثير من الطروحات الفلكية الحديثة وخضع الى قانون سمي بقانون تمدد الكون أو

---

(1) سورة المرسلات: الآية 8.

(2) سورة التكوير: الآية 2.

(3) سورة يونس: الآية 101.

(4) سورة الذاريات: الآية 47.

قانون حساب ابتعاد المجرات عن بعضها البعض حيث ان سرعة ابتعاد المجرات تتناسب طردياً مع المسافة فيما بينها. **﴿فلا أقسم بمواقع النجوم﴾**[1]، **﴿وسخّر لكم الليل والنهار والشمس والقمر والنجوم مسخّرات بأمره ان في ذلك لآيات لقوم يعقلون﴾**[2]، **﴿إن ربكم الله الذي خلق السموات والأرض في ستة أيام ثم استوى على العرش يغشي الليل النهار يطلبه حثيثاً والشمس والقمر والنجوم مسخرات بأمره ألا له الخلق والأمر تبارك الله رب العالمين﴾**[3].

وماذا بعد؟

ان عالم النجوم كأي من العوالم الفلكية الأخرى يثير الدهشة والتفكر فكلما أوغلت في دراسة أعماقه، كلما زدت شغفاً في معرفة الكثير، فقد قام علماء الفلك بعدة دراسات معمقة حول الكثير من النجوم وما زال الكثير من المعلومات خافياً لعدة أسباب. لقد استخدم هؤلاء العلماء العديد من المناظير لهذا الغرض.. منها المناظير الأثيرية Radio Telescopes حيث طوروها الى المستوى المتقدم بحيث أصبحت من أقوى المناظير التي صممت في الربع الأخير من القرن العشرين وقد سمّي كذلك بالمنظار Very Large Array V-L-A . وقد تمّ صنعه في الولايات المتحدة عام 1980 . وضمّ سبعة وعشرين هوائياً ضخماً وزن كل منها حوالي 213 طناً وقد صمّم لالتقاط أصوات بثت قبل نحو عشرة مليارات من السنين. ومن مميزاته انه لا يتأثر بالنور ولا بالظلام أو الغيوم ويستطيع أن يحدق الى الأفلاك فيصل الى بدايات الزمن ويغور في أعماق الأجرام السماوية، وقد تم بالفعل كشف

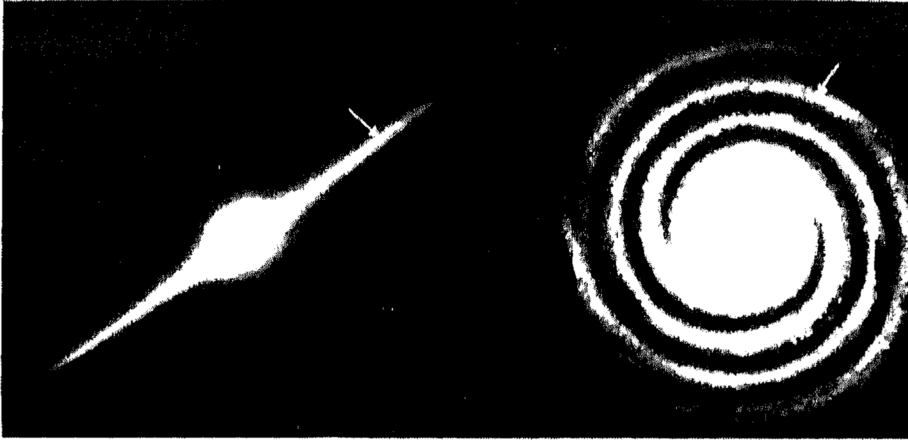
---

(1) سورة الواقعة: الآية 75.

(2) سورة النحل: الآية 12.

(3) سورة الأعراف: الآية 54.

أجرام مظلمة في الفضاء ونجوم ذات سطوع يفوق بمئة مليون ضعف سطوع شمسنا ومجرات تطلق كميات هائلة من الشحنات الكهربائية وهذه المجرات تبعد آلاف السنين الضوئية واكتشفت كذلك بواسطة المنظار الهائل المذكور، اجرام كثيفة في قلوب المجرات بما فيها مجرتنا ولوحظ ان الفضاء بين المجرات ليس خالياً بل هو زاخر بغيوم من الغاز الذي يحتوي على ذرات من المادة وجزيئات عضوية معقدة التركيب[1].



شكل (7) منظر جانبي لنظام درب التبانة. ويشير السهم الى موقع الشمس. لاحظ الشكل اللولبي الحلزوني للمجرة[2].

(1) المختار ـ سبتمبر سنة 1983 .

(2) الموسوعة العلمية الميسرة. مكتبة لبنان. الطبعة الثانية 1985 .

الشهب والنيازك والمتساقطات

هي عبارة عن أجسام تتحرك في الفضاء. هذه الأجسام إما أن تكون بقايا مذنبات متفجرة أو بقايا من كواكب او نجوم. سابحة في هذا الكون الفسيح. تتهاوى هذه الأجزاء بعيداً عن أمهاتها. ان هذه الأجسام تتألف من (الحديد والنحاس والخارصين والفوسفور والكبريت وغير ذلك) وتتساقط هذه الأجسام بشكل قطع ملتهبة بسبب احتكاكاتها مع المحيط أثناء حركتها وطيرانها قبل ان تتجه الى الأرض، فانها شواظ من نار وغيره ﴿**يرسل عليكما شواظ من نار ونحاس فلا تنتصران**﴾[1]. والآية واضحة المعنى بإسقاط هذه القطع التي تحتوي على بعض مكونات النجوم والكواكب الأم (كما ورد). واحتواء هذه الأجسام على الغازات والأتربة الكونية يساعد على إدامة اشتعالها لحين وصولها الى سطح الأرض أو سقوطها في المكان المعيّن في السماء.

ان هذه الشهب حينما تتجه الى الأرض، اما ان تكون قد تجمعت في الفضاء السحيق (ان أمكنها التجمع) أو تسقط فرادى، وتخضع لنظام دوران

(1) سورة الرحمن: الآية 35.

الشمس والأرض ان اقتربت من نقطة تقاطعهما. فحين الوصول الى تلك النقطة تقوم الأرض بإخضاعها الى جاذبيتها وتسحبها سحباً يتناسب مع كتلة هذه الشهب، وعند وصولها الى جو الأرض ولاحتوائها على الطاقة الحركية والاستمرارية في الاتجاه الى الأرض يزداد احتكاكها بالهواء فيزداد توهجها وفق نسب معادنها وغازاتها فتثير ذلك النورالوهاج والحرارة الهائلة، فتهوي الى سطح الأرض ونتيجة للاحتراق المتتابع يخرج منها ذلك الذنب المشاهد والذي يسير خلفها على شكل خط مندفع الى الأرض لينفجر ويتناثر وكأنه صعق قذائفي ويشير الى ذلك القرآن الكريم **﴿وانا لمسنا السماء فوجدناها ملئت حرساً شديداً وشهباً وانا كُنّا نقعد منها مقاعد للسمع فمن يستمع الآن يجد له شهاباً رصداً﴾**[1] **﴿ولقد زينّا السماء الدُنيا بمصابيح وجعلناها رجوماً للشياطين واعتدنا لهم عذاب السعير﴾**[2] **﴿لا يسّمّعون الى الملأ الأعلى ويقذفون من كل جانب﴾**[3]. علماً أن هناك كميات وكتل من هذه الشهب والنيازك والمتساقطات تنطلق في الفضاء الهائل ان لم تقترب من نقطة التقاطع بين الأرض والشمس. وتستمر بحركتها وتأخذ نظام المجموعة التي تقترب منها أو تسير الى مبلغها، وربما تشير الى ذلك الآية الكريمة **﴿ألا من خطف الخطفة فأتبعه شهاب ثاقب﴾**[4].

ومن يرغب في مراقبة هذه المتساقطات المنطلقة في الفضاء، فانها تكثر في شهري آب وتشرين الثاني، حيث تكون واضحة للعيان. ومن المتساقطات المعروفة ما نسميها بالمذنبات. وهذه المذنبات عبارة عن نوع من الاجرام السماوية تأخذ أشكالاً سحابية، ويمكن اعتبارها كواكب أو

(1) سورة الجن: الآية 8 - 9.
(2) سورة الملك: الآية 5.
(3) سورة الصافات: الآية 8.
(4) سورة الصافات: الآية 10.

كويكبات صغيرة تظهر في جميع الاتجاهات وتخضع لقوانين المجموعة الشمسية من جاذبية عامة ودوران حول الشمس بشكل اهليلجي مستطيل وتحتوي في تكوينها على الغازات مثل الميثان المتجمد CH والأمونيا NH اضافة الى جليد الماء H O وتساهم هذه الغازات باحتراق هذه الأجسام وقت تلامسها مع الغلاف الجوي للأرض، ثم تتحطم بشكل ملحوظ وتتشتت الى كتل صغيرة أو قطع صغيرة (كِسَفٍ) **﴿أفلم يروا الى ما بين أيديهم وما خلفهم من السماء والأرض ان نشأ نخسف بهم الأرض أو نسقط عليهم كسفاً من السماء ان في ذلك لآية لكل عبد منيب﴾**[1] وان للمذنب رأساً مستوياً يحتوي على نواة أو أكثر ويحيط بها الجسم الذي يأخذ شكل الذيل مبتعداً عن الشمس لأن الضغط الناشيء من الاشعاع أكبر من جذب الشمس له ويتحرك الذيل بشكل دوراني ويمتد هذا الذيل الى مسافات بعيدة تصل الى عشرات الملايين من الكيلومترات. **﴿وإن يروا كسفاً من السماء ساقطاً يقولوا سحاب مركوم﴾**[2].

ان من أشهر هذه المذنبات المذنب هالي الذي رصده العالم الفلكي آرموند هالي عام 1682 وأثبت انه كان قد ظهر في العام 1531 والعام 1607 »[3] ومعروف ان آخر مرة ظهر فيها كانت عام 1986 وتستغرق دورته حوالي 75 سنة»[4] وهناك العديد من المذنبات لا مجال لذكرها.. انظر الشكل 8 مذنب هالي.

---

(1) سورة سبأ: الآية 9.

(2) سورة الطور: الآية 44.

(3) المحيط الكوني وأسراره. الاستاذ نجيب زبيب ـ دار الأمير للثقافة والعلوم ـ بيروت ـ لبنان.

(4) المصدر السابق.



شكل 8 صورة لمذنب هالي ومداره. وقد شوهد عام 1986 وهذا المذنب يدور حول الشمس مرة كل 75 سنة أو 76 سنة ويلاحظ ذنبه مرئياً واتجاهه بعيداً عن الشمس.

البرق والرعد (أو الصواعق)

﴿يكادُ البرق يخطف أبصارهم كلما أضاء لهم مشوا فيه واذا أظلم عليهم قاموا ولو شاء الله لذهب بسمعهم وأبصارهم ان الله على كل شيء قدير﴾[1]، ﴿ويسبّح الرعد بحمده والملائكة من خيفته ويرسل الصواعق فيصيب بها من يشاء وهم يجادلون في الله وهو شديد المحال﴾[2].

قبل أن نشرح ظاهرة البرق والرعد (نقول ظاهرة وليس ظاهرتين للسبب الذي نوضحه تالياً. .) وجب ان نوضح بعض الأمور الأساسية:

ان كل المواد الموجودة في الطبيعة تتكون من ذرات، والذرة عبارة عن تكوين يتألف من جزئين أساسيين هما النواة التي تتألف بدورها من جسيمات متآلفة فيما بينها داخل هذا الجزء، وهي البروتونات ذات الشحنة الكهربائية الموجبة والنيوترونات ذات الشحنة الصفرية أو نقول عنها انها متعادلة الشحنة أو عديمة الشحنة. والجزء الآخر الذي تتألف منه الذرة هو الالكترونات التي تدور بمدارات تتوزع فيها الالكترونات حسب نوع الذرة

---

(1) سورة البقرة: الآية 20.

(2) سورة الرعد: الآية 13.

التابعة لذلك العنصر ويكون عدد الالكترونات في المدارات الخارجية مساوياً لعدد البروتونات داخل النواة. وكذلك فان شحنة البروتون الموجبة مساوية لشحنة الالكترون السالبة لكنهما متضادان فتكون الذرة في تلك الحالة متعادلة كهربائياً. فإذا قمت بوضع مادة من المواد المعروفة بمحفز لها نلاحظ ان تغييراً ما يجري عليها، فمثلاً: إذا قمت بتسريح شعرك بمشط بلاستيكي تلاحظ ان المشط بعد أن يتحرك شعرك تكون له قابلية لجذب قصاصات من الورق الموضوعة بيدك أو على الطاولة، وإذا قمت بتسريح شعرك بنفس المشط بشدة في غرفة مظلمة وتقرب المشط بعد أن يترك شعرك من إبهامك تلاحظ انطلاق ومضة صغيرة (أو شرارة) وسبب ذلك ان الطاقة المخزونة في الشحنة تبعث الضوء في ذرات الهواء الواقعة بين المشط والإبهام. هذا هو نوع من التفريغ الكهربائي الذي يحدث في ظاهرة البرق والرعد..

كيف يحدث ذلك؟

عندما تضع المشط على شعرك وتحركه عبر خصل شعرك فان الالكترونات المتحركة في مدارات ذرات مادة المشط تنتقل إلى شعرك وتلتصق به (أي بمادته المكونة له) وبذلك تبقى البروتونات داخل نواة الذرة التي فقدت الكتروناتها. أي ان الذرة ستكون غير متعادلة بسبب فقدانها لهذه الالكترونات التي ابتعدت خارجاً فتصبح الذرات ذات قابلية لجذب الالكترونات الواقعة في ذرات قصاصات الورق، هذا هو الذي يؤدي الى خلق قوة الجذب بين المشط والقصاصات المذكورة. وقد عرف هذا النوع من الكهرباء بالكهرباء المستقرة أو (الاستاتيكية) وفيها يمكن القول ان كل الشحنات المتماثلة تتنافر والمختلفة تتجاذب ولكن تبقى المشكلة التي ما زالت عالقة في أذهان الكثير من الباحثين هي طبيعة أو ماهية الشحنة

الكهربائية وما الفرق بين الشحنتين؟ وهي مشكلة لم يصل العلماء الى حلها بشكل دقيق. أما كيف ينطبق ذلك على الجو فنستطيع القول انه حينما تطرقنا الى أن شرارة انطلقت ما بين المشط والابهام في الغرفة المظلمة فهذا يعني انه حصل تفريغ كهربائي بسرعة من جسم مشحون الى آخر قريب منه موصل للكهرباء. ان اول من لاحظ وعلّل وميض البرق في السماء هو العالم البريطاني وليم وول عام 1708 . ثم قام العالم الامريكي المعروف فرانكلين عام 1758 بإجراء تجربة لدراسة التفريغ الكهربائي لتفسير ظاهرة البرق والرعد. فقام بإطلاق طائرة ورقية معلق بها سلك معدني في نهايته السفلى خيط من الحرير أمسكه بيده، واطار الطائرة أثناء عاصفة رعدية وقد أوصل فرانكلين بالخيط الحريري بالقرب من يده مفتاحاً معدنياً وحينما مرت الطائرة الورقية عبر السحابة الرعدية قرّب فرانكلين اصبعه من المفتاح المعدني فأحسّ بشرارة مرّت اليه عبر الفجوة بينهما (بين الاصبع والمفتاح) وقد دلّ على وجود الكهرباء التي تشحن السحب الرعدية تسرب الكهرباء عبر الخيط الحرير المبلل الى المفتاح المعدني الذي تجمعت عليه الشحنة وقفزت عبر الفجوة الى الاصبع. هذه التجربة ككل التجارب تجرىٰ لغرض الدراسة ولكن لحسن حظ ذلك الرجل انه لم يحصل التفريغ القوي الذي يودي بحياته، إذْ انها تجربة خطيرة للغاية. .

نلاحظ ان ظاهرة البرق والرعد تحدث في وقت تتوفر فيه الغيوم المحملة بقطرات الماء (التي لها قابلية على المطر) وهذا ما تطرقت اليه الآيتان الكريمتان **﴿هو الذي يريكم البرق خوفاً وطمعاً وينشىء السحاب الثقال﴾**[1] و**﴿ألم ترَ ان الله يزجي سحاباً ثم يؤلف بينه ثم يجعله ركاماً فترى الودق يخرج من خلاله وينزل من السماء من جبال فيها من برد فيصيب به من**

---

(1) سورة الرعد: الآية 12.

يشاء ويصرفه عمّن يشاء يكاد سنا برقه يذهب بالأبصار﴾[1] وهنا يمكن القول بأن حصول احتكاك هذه الغيوم بالهواء يؤدي الى انحلال جزيئات الهواء بسبب هذا الاحتكاك، ثم يحدث بعد ذلك أن تتجمع الشحنات الموجبة على الجزء العلوي من الغيمة بينما تتجمع الشحنات السالبة في وسط الغيمة (في بعض الأحيان تكون الشحنات الموجبة متجمعة إضافة (لما ذكر) أسفل الغيمة أيضاً). وعندما يحدث التفريغ الكهربائي المذكور بين السحابتين أو بين السحابة والأرض، فان ومضة تنبعث عن كل حالة تفريغ فتتجمع الومضات للظاهرة كلها خلال فترة قصيرة جداً تصل الى أجزاء من مئة من الثانية فتظهر كما لو أنها ومضة واحدة هي ومضة البرق).

﴿فإذا برق البصر﴾[2]. أما الصوت المرافق لهذه الومضة فهو الرعد المعروف الذي ينشأ بفعل الحرارة الناتجة عن عملية التفريغ لتيار الشحنات حيث يتمدد الهواء المحاذي لها ثم يتقلص ويتمددُ وهكذا فيحدث ذلك أمواجاً صوتية عالية جداً نطلق عليه هذا الاسم. علماً أن البرق يصل بصورة أسرع لأن سرعة الضوء أكبر من سرعة الصوت (الرعد) الذي نلاحظه بعد حوالي ثلاث ثوان. كذلك ان الغيوم التي تشارك في هذه الظاهرة تعتمد على درجة حرارتها التي تصل في جزئها العلوي الى أربعين درجة مئوية تحت الصفر وفي وسطها الى الصفر المئوي.

ان من الخطورة (كما أشرنا في تجربة فرانكلين) قد تؤدي هذه الظاهرة حينما تصل الصاعقة المشار اليها الى الأرض الى الاحتراق الكامل بفعل الحرارة المذكورة الناتجة عن ذلك. لذلك وبسبب هذه الصواعق توضع على سطوح المباني العالية ما تسمى مانعة الصواعق وهي قضيب معدني يوضع

---

(1) سورة النور: الآية 43.

(2) سورة القيامة: الآية 7.

أعلى البناية ويوصل بسلك الى الأرض كي تتسرب الشحنات القادمة عبر السلك الى الأرض فتحمي بذلك البناية من الكارثة المذكورة (الشكل 9).

ماذا يحدث في الطبقات العليا؟

ان المعروف عن الشمس، انها تصدر الأشعة فوق البنفسجية، وهذه الأشعة ذات امكانية هائلة بأن تضرب فوق الأجزاء العالية المضطربة من الجو، جزيئات الغاز المنتشرة فتؤيِّن الذرات بأن تحرر إلكتروناتها من المدارات فتتكون بذلك طبقة جوية نعرّفها باسم الايونوسفير. . وهي الطبقة الموصلة كهربائياً وتحيط بالأرض وعن طريقها تنتقل الموجات الراديوية الواصلة الينا ويمكن ان يحصل فرق عال في الفولتية بين السحب الرعدية والايونوسفير كما يحدث بين السحب والأرض. ويمكن للبرق المشبع بفولتيات هائلة ان يغزو أياً من المنطقتين عندما يتفكك ا لهواء الذي يمثل عازلاً كهربائياً فيحصل مسار موصل تتبعه تيارات كهربائية. أحياناً ترى ألواناً مثل الأحمر أو الأصفر ناشئاً عن ان البرق الحادث في الطبقات العليا يشارك فيه عدد قليل من جزيئات الهواء لقلة كثافته بزيادة الارتفاع. .

ان ظهور البرق ووصوله الى الأرض، لا يكون بشكل منتظم كما يحدث عند مرور التيار الكهربائي في موصل معين. . حيث ان الصاعقة تصيب كل شيء حين وصولها وتحدث آثاراً مخيفة، ان كان من الناحية الاقتصادية أو من الناحية النفسية وغير ذلك. ففي الولايات المتحدة الأمريكية لوحدها يضرب الأرض نحو 20 مليون ومضة ويقتل البرق عدة مئات من الأشخاص كل عام ويلحق الضرر والأذى الشديدين بالممتلكات ويشعل الكثير من الحرائق المتنامية في الغابات. اضافة الى انقطاع التيار الكهربائي في المناطق التي تتعرض للعواصف الرعدية بحيث يكلف شركات الكهرباء مبالغ تصل الى مليار دولار سنوياً. علاوة على الضرر الذي تلحقه

هذه العواصف بمحطات الطاقة النووية. ﴿فعتوا عن أمر ربهم فأخذتهم الصاعقة وهم ينظرون﴾[1]، ﴿واما ثمود فهديناهم فاستحبّوا العمى على الهدى فأخذتهم صاعقة العذاب الهون بما كانوا يكسبون﴾[2]، ﴿ومن آياته يريكم البرق خوفاً وطمعاً وينزل من السماء ماء فيحيي به الأرض بعد موتها ان في ذلك لآيات لقوم يعقلون﴾[3].

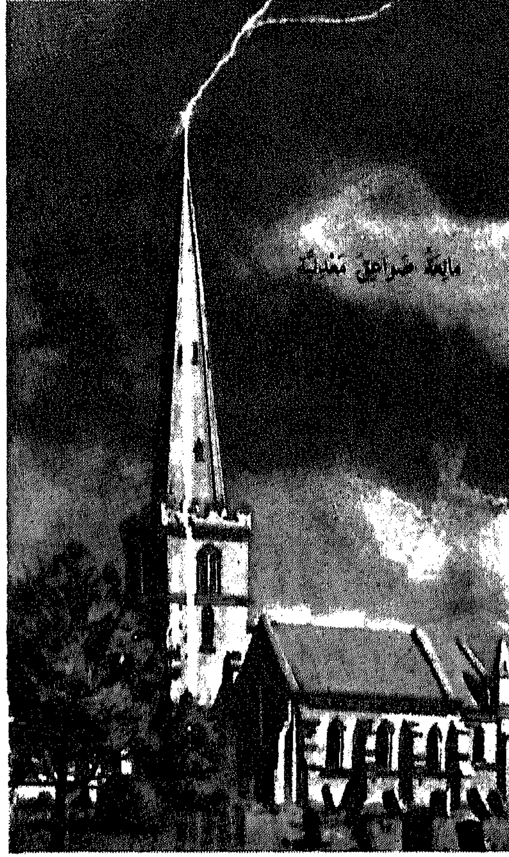
ما الجديد في الأبحاث؟

لقد قام الباحثون بعدة دراسات وتجارب منذ نهاية السبعينيات، لمحاولة التخفيف من آثار الصواعق، فقد أنشأوا شبكة صغيرة من هوائيات كشف الاتجاه Direction - Finding Antennas في جامعة ولاية نيويورك في الولايات المتحدة الأميركية، بحيث تقوم هذه الهوائيات بتعقب صواعق البرق بين الغيوم والأرض فوق منطقة محدودة من الولاية. وقد تطورت الفكرة الى إنشاء مئة محطة لمراقبة البرق وتحديد الجهة التي تحدث فيها انفجارات الطاقة الكهرومغناطيسية التي تطلقها الفراغات التي ذكرناها آنفاً. . . وتقوم المحطات بإرسال القياسات والمعلومات من خلال أقمار صناعية الى مركز تحكم في توكسون بولاية اريزونا حيث يوجد حاسوب يعالج هذه المعلومات وينشر تقارير عن فعالية البرق باستمرار. بعد ذلك بدأ العلماء بعدد من التجارب على غرار ذلك، فقاموا بقدح البرق مستخدمين صواريخ صغيرة تجر وراءها سلكاً رفيعاً مؤرَّضاً فيبدأ سهم البرق الطبيعي بنذير لا يكاد يرى يدعى الطور الطبيعي ينتشر الى الأسفل بدءاً من السحابة باتجاه الأرض بشكل متدرج مقتلعاً في طريقه الكترونات ضعيفة الارتباط من

(1) سورة الذاريات: الآية 44.
(2) سورة السجدة: الآية 17.
(3) سورة الروم: الآية 24.

جزيئات الغاز الموجود في الجو مشكلاً قناة من الهواء المؤين تعمل كقناة موصلة. وبعد أن يمسّ الطور الطبيعي الأرض مباشرة ينفجر ليبدأ طور العودة الساطع المفعم. فتحتدّ صاعقة العودة التي تحمل تيارات من بضعة آلاف من الأمبيرات قد تصل الى 300000 أمبير تسيّرها فولتية هائلة بين الأرض والسحب الرعدية في الأعلى. لذلك يحاول العلماء استخدام الحزم الليزرية كمانعات صواعق عالية التقنية، من نوع ليزرات الأشعة تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجية لتؤيّن الهواء للدرجة المطلوبة، ويحاول هؤلاء في السنين الأخيرة استخدام ليزر يصدر ضوءاً مرئياً على امتداد طريق الحزمة فوق البنفسجية يبطل ميل الالكترونات الحرة الى الالتصاق بجزيئات الأوكسجين المعتدلة فتشكل ايونات أوكسجين سالبة بحيث ينجح هذا الاسلوب لان فوتونات حزمة الضوء المرئي تحمل طاقة كافية لتحرير الإلكترونات من الايونات السالبة. ويطور العلماء هذا النوع من الليزر لجعله متحرّكاً فيكون قادراً على قدح فراغات مختبرية بطول عدة أمتار وربما سيؤمن هذا النوع في النهاية وسيلة عملية لاحداث البرق من السحب. **﴿يا معشر الجنّ والإنس ان استطعتم أن تنفذوا من أقطار السموات والأرض فانفذوا لا تنفذون إلا بسلطان﴾**[1].

(1) سورة الرحمن: الآية 33.

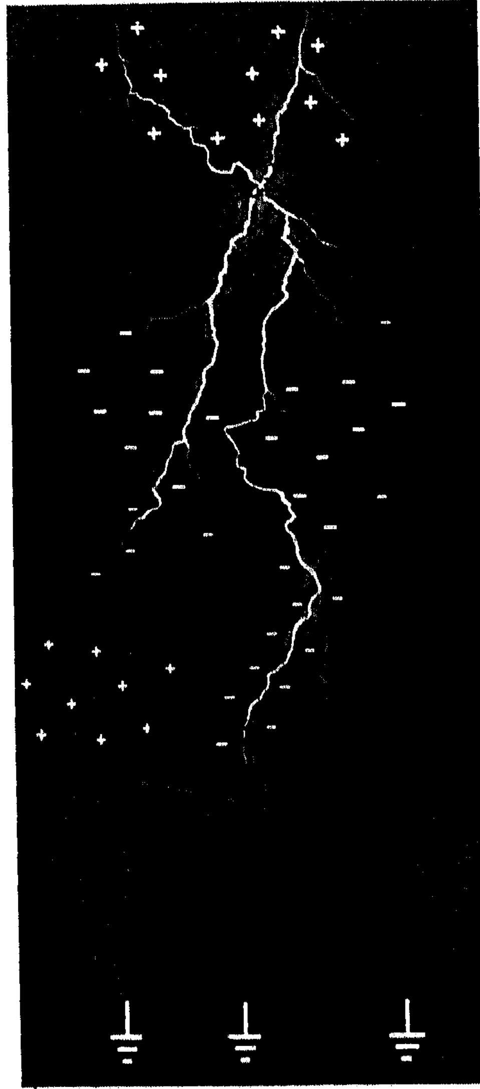


شكل (9) صورة فوتوغرافية لاحدى مانعات الصواعق، موضحاً عليها كيف يحصل التفريغ الكهربائي للصاعقة من خلالها وتسريبها الى الأرض لمنع حدوث كارثة أو خطر الحريق للبناء.



شكل (10) صورة أخذت بتعريض مدته 45 ثانية لبروق مسننة تشق السماء فوق الجبال قرب توكسون بأريزونا في الولايات المتحدة الأمريكية(1)

(1) المصدر : مجلة Scientific American، ابريل 1997



شكل (11) هنالك عدة نظريات حول تكوّن الشحنات الكهربائية المختلفة على السحب الممطرة، ولعلّ احتكاك السّحب بالهواء وانحلال جزيئات الهواء من جرّاء ذلك هو بعض هذا السبب وتتجمّع الشحنات الموجبة على الجزء العلوي من السحابة في أغلب الأحيان، بينما تتركّز الشحنات السالبة في المنطقة الوسطى من السحابة وأحياناً تكون الأجزاء الممطرة أسفل ا لسحابة موجبة الشحنة أيضاً.

الفصل الثاني

1 ـ الأرض
2 ـ المحيط الجوي للأرض
3 ـ الزلازل أو(الهزات الأرضية) .
4 ـ الجبال
5 ـ الرياح والسحاب الثقال
6 ـ البحار والأنهار ومتعلقاتها
7 ـ الفُلك

الأرض

لقد ذكرت الأرض في القرآن الكريم في عشرات الآيات القرآنية ربما لما لها من أهمية لديمومة حياة الإنسان الذي كرّمه الله تعالى ﴿**ولقد كرّمنا بني آدم وحملناهم في البرّ والبحر ورزقناهم من الطيّبات وفضّلناهم علىٰ كثير مّمن خلقناتفضيلاً**﴾[1]. والأرض، هي الكوكب الذي يرتبط به الإنسان ارتباطاً مصيرياً، فهي الأم الرؤوم، ﴿**منها خلقناكم وفيها نعيدكم ومنها نخرجكم تارة أخرى**﴾[2]، ﴿**قال فيها تحيون وفيها تموتون ومنها تخرجون**﴾[3]، ﴿**والأرض وضعها للأنام**﴾[4]، ﴿**هو الذي جعل لكم الأرض ذلولاً فامشوا في مناكبها وكلوا من رزقه واليه النشور**﴾[5] وقد اجرى العلماء على التكوين الأرضي عدة دراسات مثلاً ذكرت الدراسات التاريخية الجيولوجية بأن الأرض قد مرت بعدة مراحل حتى وصلت الى شكلها

(1) سورة الإسراء: الآية 70.
(2) سورة طه: الآية 55.
(3) سورة الاعراف: الآية 25.
(4) سورة الرحمن: الآية 10.
(5) سورة الملك: الآية 15.

الحالي، وتختلف هذه المراحل زمنياً، فمنذ أربعة مليارات من السنين كانت الأرض عبارة عن كتلة يابسة يحيط بها الأوقيانوس وكانت درجة حرارتها عالية جداً. واستمرت هذه المرحلة الى حوالي مئتي مليون سنة مضت. انقسمت بعدها هذه الكتلة الهائلة بفعل عوامل عدة الى جزئين، لتبتدىء المرحلة الأخرى التي حدث فيها ذلك الانقسام المثير حيث تكوّن من الجزئين، سبعة أجزاء، كل جزء منها سمّي بالقارة.

من الأجزاء المهمة في الأرض سطحها، هذا الجزء المهم تعرض ويتعرض الى الكثير من التغيرات، ويعتقد أنه كان أكثر استواءً عما هو عليه في الوقت الحالي، فحدثت تغيرات أدت الى تكوين السلاسل الجبلية والصحاري والأنهار وغيرها. . **﴿والأرض مددناها وألقينا فيها رواسي وأنبتنا فيها من كل شيء موزون﴾**[1]، **﴿والأرض مددناها وألقينا فيها رواسي وأنبتنا فيها من كل زوج بهيج﴾**[2].

﴿وألقى في الأرض رواسي ان تميد بكم وأنهاراً وسبلاً لعلكم تهتدون﴾[3]، **﴿وانّا لجاعلون عليها صعيداً جرزاً﴾**[4]**﴿والذي جعل لكم الأرض مهداً وسلك لكم فيها سبلاً وأنزل من السماء ماءً فأخرجنا به أزواجاً من نبات شتّى﴾**[5]، **﴿أمّن جعل الأرض قراراً وجعل خلالها أنهاراً وجعل لها رواسي وجعل بين البحرين حاجزاً ءإله مع الله بل أكثرهم لا يعلمون﴾**[6]، **﴿والأرض فرشناها فنعم الماهدون﴾**[7].

---

(1) سورة الحجر: الآية 19.
(2) سورة ق: الآية 7.
(3) سورة النحل: الآية 15.
(4) سورة الكهف: الآية 8.
(5) سورة طه: الآية 53.
(6) سورة النمل: الآية 61.
(7) سورة الذاريات: الآية 48.

مكوِّنات الأرض

ان من أهم التغيّرات التي تحدث للأرض هي التغيّرات الداخلية أي التي حصلت وتحصل في باطن الأرض، بالرغم من أنها أقل بكثير من تلك التي حصلت وتحصل لسطح الأرض.

يمتد باطن الأرض الى مركزها الذي يبعد عن السطح مسافة تصل الى 6400 كلم. ويلي السطح عدة طبقات هي على التوالي:

1 ـ القشرة السفلى، ويصل بعدها الى حوالي 32 كلم.

2 ـ الطبقة المغلّفة، وهذه يصل بعدها الى حوالي 2900 كلم.

3 ـ لبّ الأرض، وينقسم الى جزئين أساسيين، العلوي ويكون سائلاً والسفلي ويكون صلباً الى أن يصل الى المركز الذي يبعد عن الطبقة المغلفة مسافة 3500 كلم.

تعيش على سطح الأرض الكائنات الحية، والسطح المسمّى بالقشرة السطحية، له قابلية على التفتت والتشقق تختلف من منطقة الى اخرى مما يتيح لهذه المساحات الهائلة من سطح الأرض ان تصلح للزراعة والعيش في أجزائها المعروفة **﴿ومن آياته أنك ترى الأرض خاشعة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت ان الذي أحياها لمحي الموتى انه على كل شيء قدير﴾**[1].

﴿والأرض مددناها وألقينا فيها رواسي وأنبتنا فيها من كلّ زوج بهيج﴾[2]، **﴿إنّا جعلنا ما على الأرض زينة لها لنبلوهم أيّهم أحسن**

---

(1) سورة فصلت: الآية 39.

(2) سورة ق: الآية 7.

عملاً﴾[1]، ﴿الذي جعل لكم الأرض مهداً وسلك لكم فيها سبلاً وأنزل من السماء ماءً فأخرجنا به أزواجاً من نبات شتى﴾[2]، ﴿. . . وترى الأرض هامدة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت وأنبتت من كل زوج بهيج﴾[3]، ﴿الله الذي جعل لكم الأرض قراراً والسماء بناءً وصوّركم فأحسن صوركم ورزقكم من الطيبات ذلكم الله ربكم فتبارك الله ربّ العالمين﴾[4].

ان الأرض إذن دائمة التغيّر وربما كانت هذه التغيرات ضرورية تتعلق بإمكانية تكيف الكائنات عليها وخصوصاً الانسان. ومن هذه التغيرات التي ما زالت تحدث تحدث خلال الفترة الزمنية التي يعيش فيها الإنسان على سطح الأرض، الزلازل والبراكين وغير ذلك، و الزلازل هذه عبارة عن اهتزازات متسلسلة تحدث لقشرة الأرض أي في الطبقة المغلّفة لتكوّن ما نسميه بالأمواج الزلزالية. . حيث تقوم بدثر العديد من المكونات لتصعّد الى السطح العديد منها أو من غيرها. . أما البراكين فتحدث نتيجة لصدوع في سطح الأرض فتصعد كمية من المنصهرات (عبارة عن صخور ومواد معدنية وغير ذلك) (وسنتحدث عن ذلك في موضوع لاحق).

كوكب الأرض والليل والنهار:

يبعد كوكب الأرض عن الشمس مسافة مقدارها 149597906 كم ويبلغ قطرها الاستوائي حوالي 12713.6 كلم وتبلغ كتلتها 5.976×10^{27} كلم. وتدور الأرض حول الشمس دورة كاملة كلّ 365 يوماً و6 ساعات و9 دقائق وتدور بسرعة 30 كلم/ ثانية، وتمر الأرض كذلك بمراحل كما هو الحال في

---

(1) سورة الكهف: الآية 7.
(2) سورة طه: الآية 53.
(3) سورة الحج: الآية 5.
(4) سورة غافر: الآية 64.

القمر، وحركتها حول الشمس حركة اهليلجية محيطها (أي محيط الحركة) 939885500 كلم يومياً فتكون سرعتها 109030 كلم/ ساعة في حدها الأقصى و 105450 كلم/ ساعة في حدها الأدنى بمعدل وسطي يبلغ 107240 كلم/ ساعة فتقطع مسافة 2566253.2 كلم في كل يوم[1].

وتدور الأرض بالشكل المذكور، بحيث تكون الشمس إحدى بؤرتيها ويسمى الوقت الذي يستغرقه كوكب الأرض في الدوران مرة حول الشمس، بالسنة. أما دورته حول نفسه فتستغرق وقتاً نسميه يوماً. ويوم الأرض هو 23 ساعة و56 دقيقة وعندما يكون وجه الأرض أمام الشمس، يحدث النهار وعندما يتحول هذا الوجه عن الشمس يحدث الليل **﴿إن في اختلاف الليل والنهار وما خلق الله في السموات والأرض لآيات لقوم يتّقون﴾**[2]، **﴿وهو الذي مدّ الأرض وجعل فيها رواسي وأنهاراً ومن كلّ الثمرات جعل فيها زوجين اثنين يُغشي الليل النهار إنّ في ذلك لآيات لقوم يتفكّرون﴾**[3] ودوران الأرض حول نفسها هو السبب في الحركة الظاهرية للشمس والنجوم عبر السماء. وتدور الأرض حول محور وهمي يمر في القطب الشمالي والقطب الجنوبي ويميل عن مدار الأرض بمقدار 23.5^{0}م، هذا الميلان هو الذي يسبب الفصول الأربعة ويتحكم بطول وقصر الليل والنهار.

ان حركة الأرض حول الشمس كما هي حركة الكواكب الاخرى، تخضع لقوانين علمية. هذه القوانين تسمى في الفيزياء الفلكية بقوانين كبلر وقوانين نيوتن للحركة إضافة الى قانون الجاذبية. وقوانين كبلر هي:

1 ـ ان مسار الكواكب قطع ناقص وهي اهليلجية في دورانها حول

---

(1) المحيط الكوني وأسراره، الأستاذ نجيب زبيب ـ لبنان ـ بيروت.

(2) سورة يونس: الآية 6.

(3) سورة الرعد: الآية 3.

الشمس وان الشمس واقعة حكماً في احدى بؤرتيه.

2 ـ ان الخط المستقيم الممتد من مركز الكواكب الى مركز الشمس يرسم بالتأكيد مساحات فضائية متساوية في أزمنة متساوية.

3 ـ ان مربع دورة الكوكب حول الشمس هو متناسب طردياً مع مكعب بعده المتوسط عن الشمس.

وكذلك ان الأرض تتحرك حول الشمس بحيث لا تكمل دائرة كاملة الاستدارة بل تتمايل وتهتز أي ان المسافة بين الأرض والشمس دائمة التغيّر ففي الصيف هي 152 مليون كلم وفي الشتاء حوالي 147 مليون كلم. اما قوانين نيوتن للحركة فهي:

1 ـ كل جسم ساكن يبقى ساكناً والجسم المتحرك حركة منتظمة على خط مستقيم يبقى متحركاً ما لم تؤثر عليه قوة خارجية تجبره على تغيير حالته.

2 ـ اذا أثرت قوة علىٰ جسم ذي كتلة معينة فان هذه القوة يتناسب طردياً مع عجلة التسارع لهذا الجسم.

3 ـ لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومضاد له في الاتجاه. فقوة جذب الشمس للأرض تعاكس قوة جذب الأرض للشمس ولهما نفس المقدار. أي ان كتلة الشمس × تعجيلها = كتلة الأرض × تعجيلها. أي ان التعجيل يتناسب عكسياً مع الكتلة لأن الكتلتين مختلفتان.

وقانون الجاذبية: ان الأرض حينما تدور حول الشمس فان الشمس تؤثر عليها بقوة جذب تعاكس قوة جذب الأرض لها ولا يمكن لها أن تنحرف عن مدار حركتها ولا يتغيّر دورانها الا إذا أثرت عليها قوة خارجية وهذا نص القانون الأول لنيوتن. وحينما تفقد قوة الجاذبية بين الأرض والشمس، فان

الأرض ستنطلق من شراك الشمس الى الفضاء وكذلك الكواكب الأخرى.

ان الأرض في كل لحظة من لحظات دورانها تتعرض بسبب عوامل الجاذبية الى حالات قصف مستمرة من شهب ونيازك وأجسام متباينة، أي تساقطات من هذا النوع من الكواكب والنجوم والفضاء عموماً علاوة على تعرضها الى الأشعة الكونية، فوق البنفسجية وتحت الحمراء وأشعة ـ X .

بقي أن نقول ان الآية الكريمة التي تقول **﴿أولم يروا أنّا نأتي الأرض ننقصها من أطرافها والله يحكم لا معقّب لحكمه وهو سريع الحساب﴾**[1]، ما هي إلا حقيقة علمية هي الأخرى، فقد ثبت ان الأرض منتفخة في الوسط وضيقة عند القطبين، وان قطرها القطبي ينقص عن قطرها الاستوائي بحوالي 26.6 ميل، فتأمل!

(1) سورة الرعد: الآية 41.

المحيط الجوي للأرض

ان الكرة الأرضية عبارة عن كوكب له خواصه ومميزاته التي وضعها الله تعالى لتتلاءم مع الانسان والكائنات الاخرى لتستطيع العيش بشكل سهل وممتع **﴿ومن آياته أنك ترى الأرض خاشعة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت ان الذي أحياها لمحي الموتى انه على كل شيء قدير﴾**[1]، **﴿والأرض مددناها وألقينا فيها رواسي وأنبتنا فيها من كل زوج بهيج﴾**[2]. من هذه الخواص وجود الغلاف الجوي الذي يحيط بها والمتكون من غاز ينتشر فوق سطحها الى مسافة تصل الى 800 كلم، لكن الذي يعنينا هو هواء الجو الذي يمتد الى ارتفاع 16 كلم فوق سطح الأرض كما أنّ الغاز المحيط بالأرض يزداد تركيزه بالقرب من سطحها ويقل ذلك التركيز كلما ارتفعنا الى أعلى، حتى يصل الى ما نسميه بالفضاء الخارجي الذي يحوي القليل جداً من هذا الغاز. ووجود هذا الغلاف حول الأرض فيه حكمة بالغة: حيث تطلق الشمس كميات هائلة من الاشعاعات نتيجة لاندفاع الحرارة من باطنها

---

(1) سورة فصلت: الآية 39.

(2) سورة ق، الآية 7.

بفعل الاندماجات النووية لنويات الهيدروجين التي تكوّن نويات الهيليوم، فتندفع الحرارة الناتجة من هذا التفاعل النووي الى سطح الشمس لتشع كميات هائلة من الضوء وهذه الاشعاعات الحرارية والضوئية تتدفق من سطح الشمس الى محيطها الخارجي الذي تقع ضمنه الأرض، ويسمى الاشعاع الحراري لها بالأشعة تحت الحمراء، وهي أشعة غير مرئية يمكن الشعور بها بالحسّ حيث تسقط هذه الأشعة على الأجسام فتزيد من درجة حرارتها. كذلك تطلق الشمس من سطحها الأشعة فوق البنفسجية وهي أشعة تصل منها كميات قليلة الى سطح الأرض ولكل منها فوائدها. وكذلك مضارها ان لم تتوفر الظروف المناسبة لاستمرارنا وفق التكوين الطبيعي المعدّ من قبل الله تعالى..

ان من فوائد الغلاف الجوي حماية الأرض من الحرارة والبرودة ومن الاشعاعات الضارة القادمة من الشمس (كما قلنا) كذلك يحافظ على بقاء الغازات بنسبها الضرورية للحياة كالنتروجين والأوكسجين والأرغون وثاني أوكسيد الكربون وغيرها. وفي الغلاف الجوي المذكور كميات هائلة من الغبار والمتساقطات الصغيرة من الكواكب الأخرى وغيرها ووجود هواء الغلاف الجوي يؤثر على سطح الأرض بقوة وزنه ليتوزع على مساحة السطح منتجاً ما نسميه بالضغط الجوي الذي يأخذ بالتناقص كلما ابتعدنا عن سطح الأرض نتيجة لقلة الهواء والضغط الجوي هذا يختلف من مكان الى آخر نسبة إلى ارتفاع سطح الأرض وانخفاضه، وهذا الاختلاف بالضغط الجوي يؤدي الى اندفاع الرياح من مناطق الضغط العالي الى مناطق الضغط المنخفض الذي يتركز فوق المناطق الحارة..

اذن نقول ان الضغط الجوي هو القوة التي يضغط بها الهواء بتأثير

وزنه على سطح الأرض وقد ثبت أن الهواء الجوي يضغط على كل سنتمتر مربع من الجسم، بقدر كيلوغرام واحد، ولكن لا يشعر الانسان بهذا الوزن لأن ضغط السوائل والغازات في الجسم مساوٍ للضغط الجوي..

الزلازل (أو الهزات الأرضية)

ان من المعروف في الأوساط العلمية كما أشرنا من قبل ان الارض تكونت منذ أكثر من أربعة آلاف مليون سنة، وقد اعتقد انها كانت كتلة كبيرة من اليابسة وقبل مئتي مليون سنة تجزأت هذه الكتلة الكبيرة بالتتابع كأي جسم كبير وتكونت فيها القارات المعروفة وعددها سبع قارات هي آسيا، افريقيا، استراليا، أوروبا أمريكا الشمالية والجنوبية اضافة الى القارتين القطبيتين في الشمال والجنوب اللتين تعدان قارة واحدة تسمى القارة القطبية. وهذه القارات موزعة بالشكل المعروف وتقطع بينها البحار والمحيطات. **﴿قل اللهم فاطر السموات والأرض عالم الغيب والشهادة أنت تحكم بين عبادك في ما كانوا فيه يختلفون﴾**[1].

ان الأرض كأي كوكب آخر يتعرض الى عوامل هائلة من التعرية والتغيير المستمر فتتعرض الى الحتّ لتكوين الجبال، وتظهر المياه من باطن الأرض بأساليب متعددة تكوّن الأنهار وما الى ذلك، ويتعرض سطح الأرض الى التغيرات المذكورة لعوامل عديدة منها قلة تماسكه بالمقارنة مع باطن

(1) سورة الزمر: الآية 46.

الأرض (أي عمقها). والأعماق تصل الى مركز الأرض الذي يبعد أكثر من 6400 كم عن سطح الأرض. ويتكون باطن الأرض من طبقات تختلف في مميزاتها وصفاتها فالطبقة الخارجية تسمى القشرة التي تتألف فيها القارات وباطن البحار والمحيطات وهي المنطقة الفوقية من الأرض والتي يمكن للإنسان العيش عليها. . ويبلغ سمك قشرة الأرض من 5 كلم الى 32 كلم، علماً ان سمك هذا السطح يتباين حسب موقعه، فتحت المحيطات يكون سمكه قليلا أما تحت الجبال فيكون سمكه أكثر وهكذا. . ويمكن تقسيم قشرة الأرض الى جزئين أساسيين، الجزء العلوي وهو القشرة السطحية وتتألف من صخور بكثافة قليلة، والجزء السفلي ويتألف من صخور أكثر كثافة من سابقتها، ثم حين الانتقال الى باطن الأرض تصادفنا الطبقة الأخرى ما بعد القشرة وهي الطبقة المغلّفة ويبلغ سمكها حوالي 2900 كلم وتكون الأرض في هذه المنطقة أكثر كثافة من الصخور التي تسبقها في القشرة وتكون مادتها أكثر ميوعة لذلك تكون لها قابلية على التشكل، والميزة الأخرى لهذه الطبقة هي الحرارة المرتفعة والتي ساهمت عبر آلاف السنين على تمييع هذا الجزء من الأرض ثم تأتي بعدها طبقة اخرى باتجاه المركز وهي طبقة اللب وهو الجزء المعدني الصلب ويحيط به جزء سائل متألف من بعض المعادن كالحديد والنيكل وغيرهما. ويبلغ سمك طبقة اللب حوالي 3500 كلم.

ترى كيف تحافظ الأرض على شكلها المذكور؟

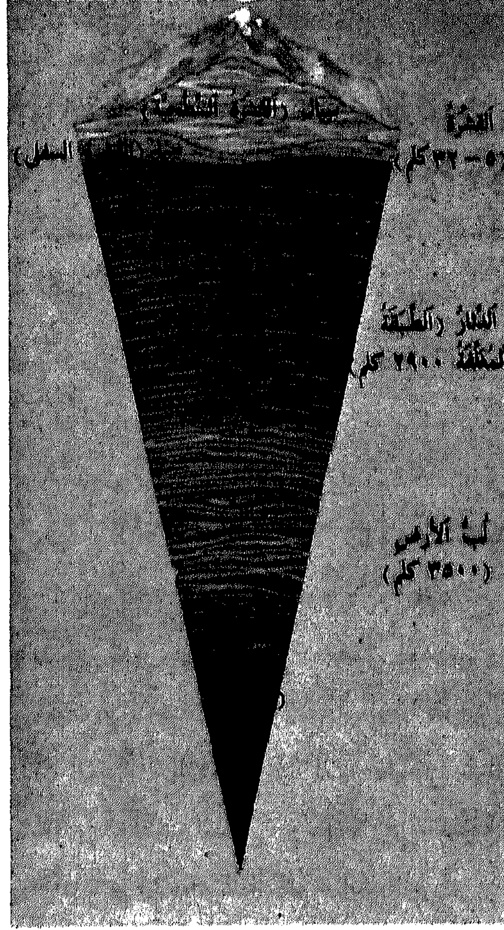
ان كلمة الحفاظ على الشكل هي في طبيعة الأمر شيء نسبي لأن وضع الأرض الحالي وصلت إليه عبر عدة آلاف من السنين، وهي مستقبلة مرحلة اخرى سيحصل فيها تغير هائل. واحدى علامات هذا التغير ما تتعرض له الأرض من تأثيرات من محيطها سواء من الناحية الجيولوجية أو الفيزيائية. خذ

مثلاً البراكين الثائرة وكذلك الزلازل التي تحدث في منطقة القشرة وكذلك في الطبقة المغلفة نتيجة الاهتزازات المتسلسلة ﴿**يوم ترجف الأرض والجبال وكانت الجبال كثيباً مهيلاً**﴾[1] مما يسبب ارتجاف سطح الأرض وحركته وتباين توزيع أجزائه ومثل هذه الاهتزازات هي أمواج صدمية أو زلزالية ﴿**أفأمن الذين مكروا السيئات أن يخسف الله بهم الأرض أو يأتيهم العذاب من حيث لا يشعرون**﴾[2]. ﴿**أفلم يروا الى ما بين أيديهم وما خلفهم من السماء والأرض آن نشأ نخسف بهم الأرض أو نسقط عليهم كسفاً من السماء ان في ذلك لآية لكل عبد منيب**﴾[3].

ولقد استطاع الكثير من الباحثين مراقبة هذه الاهتزازات بشكل دقيق، ورأوا أن هذه الزلازل أو الهزات الأرضية التي تحدث من المحتمل ان تكون سبباً لحدوث هزات أعنف في المستقبل البعيد كما كانت في الماضي. . وان هذه الهزات الأرضية والزلازل ما هي الا تشوّهات تحدث في الطبقتين الأرضيتين المذكورتين ويحدث هذا التشوه لأن الصفائح الأرضية المسماة بالتكتونية تزحف بشكل تدريجي بمحاذاة بعضها البعض وتتدفق الجليديات بشكل بطيء على سفوح الجبال ثم يرتفع سطح الأرض وينخفض بشكل بطيء وعادة تتحرك العوامل الجيولوجية التي تشكل سطح الأرض بطريقة هادئة بحيث لا يشعر بها أغلب الناس، وفجأة وفي منطقة ما يحدث انكسار لصدع جيولوجي ﴿**أفأمنتم أن يخسف بكم جانب البر أو يرسل عليكم حاصباً ثم لا تجدوا لكم وكيلا**﴾[4]، ﴿**والأرض ذات الصدع**﴾[5].

---

(1) سورة المزمّل: الآية 14.
(2) سورة النحل: الآية 45.
(3) سورة سبأ: الآية 9.
(4) سورة الاسراء: الآية 68.
(5) سورة الطارق: الآية 12.



شكل (12) رسم توضيحي، يمثل مقطعاً عرضياً لباطن الأرض، وتلاحظ الطبقات الأساسية وبعدها عن مركز الأرض.

أو ثوران انفجار بركاني ويُشْعِر الدمار الآني إن كان في منطقة مأهولة آلاف المذعورين ان الأرض الصلبة قابلة للحركة حقاً)[1] ﴿**إذا رُجَّت الأرض رجّاً**﴾[2] ﴿**وألقت ما فيها وتخلَّت**﴾[3] أي ظهور وإلقاء ما في الأرض الى سطحها . .

أما البراكين فتحدث نتيجة لتشققات تحصل في سطح الأرض، فاسحة مجالاً للكثير من المعادن المتوفرة في باطن الأرض للتدفق عبر قشرتها وبقوة هائلة تسمى حمماً بركانية، وهذه الحمم البركانية عبارة عن بقايا المعادن المنصهرة وعن صخور متناثرة كانت اما ماسكة بأجزاء المعادن المذكورة أو اندفعت المعادن المنصهرة بقوة من تحتها اضافة الى ما يخرج من بخار مائي وغيره أوصل حرارة هذه الموائع الى درجة السخونة والغليان ﴿**أأمنتم من في السماء ان يخسف بكم الأرض فإذا هي تمور**﴾[4]. وتكون البراكين في أغلب الأحيان في المناطق التي توجد فيها الزلازل كما حدث مثلاً في الكثير من البراكين من المناطق الزلزالية مثل بركان سومطرة عام 1883 الذي احدث تغييراً في اجواء محيطة على مسافات طويلة ومساحات شاسعة، أو في محيطات وبحار تأثرت به ﴿**إذا زلزلت الأرض زلزالها**﴾[5]، ﴿**وأخرجت الأرض أثقالها**﴾[6].

هل تساهم البراكين بتكوين الجبال؟

للجواب على هذا السؤال نقول نعم انها تساهم بتكوين الجبال، كما

---

(1) مجلة Scientific American العدد 112، مقالة للعالم ماسونيه 1997.

(2) سورة الواقعة: الآية 4.

(3) سورة الانشقاق: الآية 4.

(4) سورة الملك: الآية 16.

(5) سورة الزلزلة: الآية 1.

(6) سورة الزلزلة: الآية 2.

انها تساهم بتكوين الجزر التي تظهر وسط البحار كما حصل مثلاً في جزيرة سورتسي التي برزت بالقرب من شواطىء ايسلندا بسبب النشاطات المتعددة للبراكين تحت البحر. حيث حصل انتفاخ في الجبل الواقع اسفل المياه وتراكمت الصخور المنصهرة لتندفع بقوة هائلة من فتحة أضيق من مساحة تجمع المنصهرات لتدفع بهذه الصخور الى أعلى حيث تراكمت وبردت مكوّنة الجزيرة المذكورة، **﴿وإذا الأرض مُدّت﴾**[1]، **﴿وألقت ما فيها وتخلّت﴾**[2]. وقد لوحظ الكثير من هذه المنصهرات وهي داخل الأرض بطرق متطورة. وأحدث طريقة استخدمت لهذا الغرض هي طريقة قياس التداخل برادار محمول على قمر اصطناعي تلك الطريقة التي قام بها ماسونيه عام 1985 حيث تقاس حركة الأرض التي تحدث بمقدار بضعة مليمترات من مكان يرتفع مئات الكيلومترات في الفضاء حيث لا يمكن للغيوم بأية قيم للسمك أن تحجب هذه الصور لأن المستخدم فيها هو الإشارات الراديوية Radio Signals التي لا تحجب من قبل قطرات الماء ولا بلورات الثلج العالقة في الجو.

---

(1) سورة الانشقاق: الآية 3.

(2) سورة الانشقاق: الآية 4.

الجبال

﴿أفلا ينظرون الى الإبل كيف خُلقت* وإلى السماء كيف رُفعت* وإلى الجبال كيف نُصبت﴾[1].

ان هذه التضاريس الأرضيّة هي الأكثر ارتفاعاً ممّا كوّنته الطبيعة حيث تمّ ذلك بفعل العديد من العوامل عبر حقب زمنية متفاوتة في القدم. وتتنوع هذه التضاريس بارتفاعها وأماكن تكوّنها، فمنها ما يصل ارتفاعه الى أكثر من 8800 متر، كقمة أفريست في جبال الهمالايا ومنها ما لا يتجاوز ارتفاعه الى عدة أمتار بسيطة وهي الموجودة في أغلب المناطق على سطح الأرض.

لقد لعبت عملية تشكل الجبال دوراً مهماً في تطور الأرض، سهولها، ووديانها.. وغير ذلك. لذا يمكن القول ان الجبال دليل مهم على حدوث عمليات جيولوجية مرت بها القشرة الأرضية عبر مراحل زمنية عديدة وكذلك حدوث عمليات ما تحت هذه القشرة، كحدوث العديد من التصادمات للصفائح الأرضية البنيوية التي أدت الى اندفاع الطبقة السطحية الى الأعلى ولتكون القاعدة الاساسية لتشكل الجبل.

---

(1) سورة الغاشية: الآيات 17 و18 و19.

لقد قام العلماء الجيولوجيون بدراسات عديدة من خلال الكثير من العوامل الجيولوجية وكذلك الجيمورفولوجية للجبال ووضعوا العديد من الأفكار والنظريات تبعاً لذلك. من هذه النظريات المهمة، نظرية تأثير حركة الصفائح التكتونية (البنيوية) التي تشكل المظهر الطبيعي للأرض إضافة الى نظرية تأثير التغيرات المناخية وعمليات الانجراف المسببة عن هطول كميات كبيرة من الأمطار المتتابعة على منطقة معينة، واختلاف التكوين الأرضي. . كل هذه العمليات والعوامل تؤثر بشكل مباشر وقوي على شكل الجبال وارتفاعها والفترة الزمنية اللازمة لتشكلها. . أو هدمها.

ان الدورة الجغرافية The Geographic Cycle نموذج مهم يعطينا فكرة جيدة عن تشكل الجبال عبر تاريخ طويل وعن تطورها عبر الأزمان. [يقترح هذا النموذج دورة حياة افتراضية لسلاسل الجبال بدءاً من نشأة عنيفة سبّبها نشاط رفع تكتوني قصير الأمد ولكنه عنيف جداً الى تدهور تدريجي نحو (شيخوخة) سبّبها انجراف بطيء ولكنه مستمر][1].

ما هي نظرية الصفائح التكتونية؟

ان هذه النظرية من النظريات التي لاقت بعض القبول خاصة في الستينات من هذا القرن وتنصُّ على ان تشكل الجبال حصل نتيجة [التحرك الأفقي لكتل ضخمة من الغلاف الصخري الذي يمثل الجزء الخارجي الصلب والبارد نسبياً من الكرة الأرضية][2] حيث يحدث انضغاط وتكسير للغلاف الصخري الذي يكون مقسماً الى عشرات الصفائح التي تتأثر بالحمل الحراري الناتج عن الطاقة الحرارية الداخلية، فتندفع نحو بعضها البعض مفسرة

(1) مجلة Scientific American، ابريل 1997.

(2) المصدر السابق.

بذلك معظم ظواهر ومعالم سطح الأرض مثل الزلازل وأحواض المحيطات والجبال علماً أن الغلاف الصخري المذكور قد يصل سمكه الى 100 كلم أو أقل تحت المحيطات و200 كلم أو أكثر تحت القارات.

وهناك أيضاً تفسير آخر يضيف الى نظرية تحرك الصفائح التكتونية اضافة جديدة هي وجود نواتج ناشئة عن نظام عمليات الانجراف والمناخ بحيث يمكن القول بأن الصفائح التكتونية وعمليات الانجراف والمناخ كلها ساهمت بما يسمّى بعمليات [تغذية مرتدة راجعة Feed backs] كما حصل في تشكّل جبال الهمالايا وهضبة التبت عبر 50 مليون سنة ماضية. فان ارتفاع الهضبة سبب تغيراً مناخياً منذ نحو 8 ملايين سنة، أدى الى زيادة مفاجئة في شدة الرياح الموسمية الآسيوية أحدثت زيادة كبيرة في شدة الانجراف في جبال الهمالايا وهذا أدى الى زيادة دفق الرواسب من الانهار الهندية والبنغاليّة زيادة كبيرة مضروبة في 13. وشدة الرياح أدت الى ارتفاع جبال الهمالايا نتيجة استجابة توازن القشرة الى الانجراف الذي ازدادت شدته في المنطقة.

كذلك ذكر علماء الجيولوجيا ان الظاهرة المسمّاة بظاهرة التدفق للحرارة والمنصهرات الداخلية بسبب البراكين قد تؤدي كذلك الى تشكّل الجبال. مثال ذلك حيود وسط المحيطات Mid. Ocean Ridges التي نجمت عن صعود هذه المنصهرات لتشكل القشرة الجديدة تحت المحيط كمافي المحيطين الأطلسي والهندي وشرق المحيط الهادي ﴿**يوم ترجف الأرض والجبال وكانت الجبال كثيباً مهيلاً**﴾[1]. [حيث يبلغ طول حيود وسط المحيط الأطلنطي وحده أكثر من 15000 كيلومتر ويرتفع الى 4000 متر فوق

(1) سورة المزمّل: الآية 14.

السهول المجاورة السحيقة المكونة لأرضية المحيط][1].

إضافة الى ما ذكرناه من الظواهر والتأثيرات التي تؤدي الى تشكّل الجبال، هناك ظاهرة النظام المتكيف مع الظروف System Oriented Vien، مثل حصول الانجرافات التي تؤثر على الأساس الصخري فتؤدي الى تفككه **﴿وتكون الجبال كالعهن﴾**[2] كما أنها تساهم في تعرية المنحدرات من الرواسب ونقلها بواسطة الأنهار المتكونة بفعل الهطول المتتابع للأمطار وكذلك تدفق الينابيع..

مما سبق نستنتج ان العوامل الأساسية التي تساهم في تشكّل هذه التضاريس والتي من خلالها يمكن نشوء العديد من التضاريس الاخرى كالصحاري مثلاً، تنتج من الارتباط بين العوامل الثلاثة: الانجراف والمناخ والطوبوغرافيا، حيث [تقوم الجبال برفع الرياح التي تهب عليها فتسبب هطول الأمطار على منحدرات الجبل المواجه للرياح، الأمر الذي يؤدي بدوره الى زيادة عملية التحات وهذا التأثير الذي يعرف بالاوروغرافيا (جغرافية الجبال) Orography مسؤول أيضاً عن تكوين ظل الأمطار (Rain Shadow) الذي يؤدي الى تشكل الصحاري على جوانب الكثير من سلاسل الجبال البعيدة عن مهب الرياح Lee ward][3] **﴿ويسألونك عن الجبال فقل ينسفها ربّي نسفاً، فيذرها قاعاً صفصفاً، لا ترى فيها عوجاً ولا أمتاً﴾**[4]، **﴿وبسّت الجبال بسّاً﴾**[5]، **﴿فكانت هباءً منبثاً﴾**[6]. أي كأن الجبال تتحول

---

(1) مجلة Scientific American، ابريل 1997.

(2) سورة المعارج: الآية 9.

(3) مجلة Scientific American، ابريل 1997.

(4) سورة طه: الآية 105, 106, 107.

(5) سورة الواقعة: الآية 5.

(6) سورة الواقعة: الآية 6.

تدريجياً الى وضع جديد.

الرواسي

ان كلمة الرواسي، تعني الثوابت التي تأثرت بالتكوين الجيولوجي ولكل منها خواصها في التكوين، ومن أهم الظواهر التي يمكن ربطها بهذه الثوابت ظاهرة التوازنية Isostasy، أي تلك الظاهرة المعبرة عن وجود قشرة الأرض بشكل متوازن لتعوم على ما نسميه الوشاح الذي يوجد أسفل القشرة الأرضية ويكون أكثر كثافة ويتميز بأنه شبه مائع، ويكون وكأنه مسند متكون من متانة القشرة وتوازنها، ويكون ذلك ممتداً بشكل جذر Root من القشرة ليغرق في الوشاح، أي أن الجذر يقوم بإسناد الجبل **﴿والجبال أوتاداً﴾**[1]، **﴿وجعل فيها رواسي من فوقها وبارك فيها وقدّر فيها أقواتها في أربعة أيام سواءً للسائلين﴾**[2]، **﴿أمّن جعل الأرض قراراً وجعل خلالها أنهاراً وجعل لها رواسي وجعل بين البحرين حاجزاً ءإله مع الله بل أكثرهم لا يعلمون﴾**[3]، **﴿خلق السموات بغير عمد ترونها وألقى في الأرض رواسي ان تميد بكم وبثّ فيها من كل دابة وأنزلنا من السماء ماء فانبتنا فيها من كل زوج كريم﴾**[4]. بحيث لو أزال الانجراف كتلة من على السطح تقوم التوازنية برفع سلسلة الجبال الى الأعلى لتحلّ محل نحو 80٪ من الكتلة المزالة **﴿والأرض مددناها وألقينا فيها رواسي وأنبتنا فيها من كل زوج بهيج﴾**[5] [والدليل على ذلك هو المسوح الدقيقة على طول شاطىء الاطلنطي في الولايات المتحدة التي أظهرت ان اليابسة ترتفع باستمرار بمعدل يتراوح ما بين عدة مليمترات وعدة

---

(1) سورة النبأ: الآية 7.
(2) سورة فصلت: الآية 10.
(3) سورة النمل: الآية 61.
(4) سورة لقمان: الآية 10.
(5) سورة ق: الآية 7.

سنتيمترات كل 100 سنة][1] ﴿والجبال أرساها﴾[2].

النظريتان المتناقضتان:

المعروف أن الجبال تشكّلت منذ 40 مليون سنة، وهناك نظريتان حول تشكل الجبال متناقضتان اضافة لوجود العديد من الدراسات العلمية، التي منها ما يستند الى الواقع الجيولوجي، ومنها ما يستند الى الواقع المناخي. وبعد دخول الكومبيوتر الى حقول العلوم كافة، استخدمت هذه الأجهزة بشكل واسع ومتقدم في مجال التكتونيك أو علم البنيوية الذي يقوم بدراسات واسعة على التفاعلات بين التشوّه التكتوني وطوبوغرافية سطح الأرض، حيث نجحت عمليات المحاكاة الحاسوبية في أن تقوم بدمج العديد من المبادىء الرئيسية للنموذج المستخدم. وهذا النجاح كان في تقليد تأثير الأحداث التكتونية عبر الأزمان والحقب الجيولوجية وتقليد تأثير المناخ والتقلبات المناخية والشروط الجيولوجية الاخرى. وقد لعب هذا النجاح في مساعدة العلماء على التأمل في هذا الحقل أكثر للحصول على نتائج جيدة مرتقبة. .

أما النظريتان المذكورتان فهما:

الأولى: تقول بأن تشكّل الجبال برّد الكرة الأرضية نتيجة التغذية المرتدة بين الجبال والمناخ. ويتم ذلك (مثلاً) بأن تميل الطبقات الجليدية المتكونة الى المحافظة على نفسها فتعمل كالمرايا، بحيث تزيد من انعكاسية السطح فتنخفض درجات الحرارة وكلما انخفضت درجات الحرارة كلما زاد الجليد بشكل أكثر، وبالتالي تساهم هذه الثلوج بزيادة سرعة تفكك الصخور

---

(1) مجلة Scientific American، ابريل 1997.

(2) سورة النازعات: الآية 32.

عن طريق الانحلال والتفاعلات الكيميائية المؤدية الى خفض ثاني أوكسيد الكربون في الغلاف الجوي فيحدّ ذلك من ظاهرة الدفيئة فيحصل المناخ الأكثر برودة.

الثانية: تقول ربما كان تغير المناخ هو الذي قدم دليلاً جيولوجياً على سرعة نشوء الجبال نتيجة إنزياح القارات بالنسبة لخطوط العرض وبالتالي غيّر نظم التيارات البحرية، فحصل هطول المطر وبالتالي الانجراف المستمر وخاصة في قاع وديان الانهار مما أدى الى ارتفاع متزايد لقمم الجبال كتعويض توازني للانجراف (كما مرّ) **﴿ويوم نسيّر الجبال وترى الأرض بارزة وحشرناهم فلم نغادر منهم أحداً﴾**[1] **﴿وتسير الجبال سيرا﴾**[2] **﴿وترى الجبال تحسبها جامدة وهي تمرّ مرّ السحاب صنع الله الذي أتقن كل شيء انه خبير بما تفعلون﴾**[3].

مما سبق نستطيع أن نجمل مراحل تكوّن الجبال بثلاث مراحل هي:

أولاً: مرحلة التشكّل وتبدأ مع تقارب الصفائح الذي يؤدي الى زيادة سمك القشرة وبسبب صعود الطوبوغرافيا. حيث تتجاوز معدلات سرعة الارتفاع معدلات سرعة الانجراف.

ثانياً: تزايد معدلات سرعة الانجراف بشكل كبير مع ازدياد الارتفاعات والتضاريس وقد يستمر الارتفاع حتى توقف معدلات سرعة الانجراف استمرار تزايد ارتفاع السلسلة المتوسط وهي حالة مستقرة تكون فيها السرعتان متكافئتين.

ثالثاً: يتناقص الارتفاع، يبدأ الانجراف بالسيطرة، حيث يبدأ حينها

(1) سورة الكهف: الآية 47.

(2) سورة الطور: الآية 10.

(3) سورة النمل: الآية 88.

الارتفاع المتوسط للسلسلة الجبلية بهبوط بطيء وطويل الأمد.

ويمكن أن تزداد الفترات الزمنية فيما بين هذه المراحل وكذلك يمكن لها أن تقصر حسب نوعية الجبل ومنطقته الجغرافية **﴿ألم ترَ أن الله أنزل من السماء ماء فأخرجنا به ثمرات مختلفاً ألوانها ومن الجبال جدد بيض وحمر مختلف ألوانها وغرابيب سود﴾**[1].

(1) سورة فاطر: الآية 27.

الرياح والسحاب الثقال

ان الرياح عبارة عن التيارات الهوائية الناشئة أساساً بفعل الاختلاف في الضغط الجوي وفق الواقع الجغرافي والتكويني للأرض، حيث تنحرف هذه الرياح الى اليمين في نصف الكرة الشمالي بينما تتحول الى اليسار في نصف الكرة الجنوبي، ويحدث هذا نتيجة دوران الأرض **﴿ان في خلق السموات والأرض واختلاف الليل والنهار والفلك التي تجري في البحر بما ينفع الناس وما أنزل الله من السماء من ماء فأحيا به الأرض بعد موتها وبثّ فيها مِن كلّ دابة وتصريف الرياح والسحاب المسخّر بين السماء والأرض لآيات لقوم يعقلون﴾**[1] **﴿واختلاف الليل والنهار وما أنزل الله من السماء من رزق فأحيا به الأرض بعد موتها وتصريف الرياح آيات لقوم يعقلون﴾**[2].

تلعب الرياح (إضافة الى درجة الحرارة ومدى القرب والبعد من البحر) دوراً مهماً في تحديد مناخ أية منطقة على الأرض. كما ان الرياح تشكل أحد العوامل الأساسية في تشكيل بعض المناطق الجغرافية على سطح

---

(1) سورة البقرة: الآية 164.

(2) سورة الجاثية: الآية 5.

الأرض كالكهوف والجسور الصخرية وغيرها. . حيث تقوم الجبال المنتشرة في مناطق كثيرة على الأرض بدفع هذه الرياح التي تهب عليها، الى أعلى وحسب مستوى الجبل الذي يعترضها وبذلك تسبب هطول أمطار متزايد على منحدرات الجبل المواجه للرياح ﴿**وهو الذي أرسل الرياح بُشراً بين يدي رحمته وأنزلنا من السماء ماءً طهورا**﴾[1]، ﴿**وهو الذي يرسل الرياح بُشراً بين يدي رحمته حتى إذا أقلّت سحاباً ثقالاً سقناه لبلد ميت فأنزلنا به الماء فأخرجنا به من كل الثمرات كذلك نخرج الموتى لعلّكم تذكّرون**﴾[2]، ﴿**والله الذي أرسل الرياح فتثير سحاباً فسقناه الى بلد ميت فأحيينا به الأرض بعد موتها كذلك النشور**﴾[3]. وهذا بدوره يؤدي الى زيادة عملية التحات، ويطلق على هذا التأثير اسم الأوروغرافيا وهو يساهم بتشكيل الصحاري في بعض المناطق ﴿**ألم تر ان الله يزجي سحاباً ثم يؤلف بينه ثم يجعله ركاماً فترى الودق يخرج من خلاله وينزّل من السماء من جبال فيها من بَرَدٍ فيصيب به من يشاء ويصرفه عمّن يشاء يكاد سنا برقه يذهب بالأبصار**﴾[4] أي أننا نلاحظ تكافلاً مهماً يحصل بين تكوين الجبال وهبوب الرياح. إذن بذلك نستطيع القول ان الرياح تشكل عنصراً مهماً في عملية التوازن الحراري على الأرض.

ان دوران الأرض حول الشمس يتسبب (كما نعلم) في حصول الفصول الأربعة المعروفة وكل فصل له خواصه المناخية التي يدخل بضمنها ذلك الاختلاف في الضغط الجوي. . وهناك أحوال تلعب الرياح فيها دور الملطف لجو الأرض مثل نسيم البر والبحر، أو تلعب الدور المعاكس كما في الأعاصير. .

---

(1) سورة الفرقان: الآية 48.

(2) سورة الاعراف: الآية 57.

(3) سورة فاطر: الآية 9.

(4) سورة النور: الآية 43.

يحدث نسيم البرّ والبحر نتيجة سخونة اليابسة في النهار أكثر من البحر فترتفع درجة حرارة الهواء على اليابسة ثم يرتفع الهواء الساخن قليل الكثافة الى الأعلى محدثاً تخلخلاً أو فراغاً نسبياً محله ليهجم هواء البحر ذو الكثافة الأكثر الذي يكون بدرجة حرارة أقل، وبذلك يهب على الأرض اليابسة نسيم البحر الذي يكون بارداً جميلاً في الصيف اللافح، اما في الليل فان الأرض اليابسة تبرد بسرعة أكثر من البحر وبذلك تكون درجة حرارة البحر أكبر من درجة حرارة اليابسة فيحدث تيار هوائي بالاتجاه المعاكس نسميه نسيم البرّ **﴿ومن آياته أن يرسل الرياح مبشرات وليذيقكم من رحمته ولتجري الفلك بأمره ولتبتغوا من فضله ولعلكم تشكرون﴾**[1].

أما الأعاصير فتحدث إذا اشتدت الرياح (أي ازدادت سرعتها في فترة معينة من الزمن)، وخاصة في المناطق المتباينة الارتفاع فانها تعمل على احداث تخلخل في الضغط بين الحين والآخر، لتشكّل ما نسميه بالاعصار الدوّامي وهو نوع من عدة أنواع للأعاصير، عبارة عن عمود هواء يتحرك حول نقطة بشكل دوّامة قمعية الشكل حيث يكون الضغط المنخفض (أي التخلخل) في مركزه، فيندفع بقوة من المركز بصورة مفاجئة ليسبب العصف الهائل والدمار العظيم، مثلما يُحدث اعصار التورنادو (مثلاً) من دمار فظيع، ومثلما حدث لكثير من الأقوام التي ذكرها الله تعالى في الكتاب الكريم **﴿فسخّرنا له الريح تجري بأمره رخاءً حيث أصاب﴾**[2] أي [لينة في وقت وعاصفة في آخر مطيعة (حيث أصاب)][3]. [الشكل 13].

للرياح فوائد جمّة وضعها الله تعالى غير ما ذكرنا:

---

(1) سورة الروم: الآية 46.

(2) سورة ص: الآية 36.

(3) تفسير القرآن الكريم للعلامة المحقق الجليل السيد عبدالله شبّر ص 429.

1 ـ دفع السحب الممطرة من مكان الى آخر ﴿الله الذي يرسل الرياح فتثير سحاباً فيبسطه في السماء كيف يشاء ويجعله كِسَفاً فترى الودق يخرج مِنْ خلاله فإذا أصاب به من يشاء من عباده إذا هم يستبشرون﴾[1]. ﴿ألم ترَ أنّ الله يزجي سحاباً ثم يؤلف بينه ثم يجعله ركاماً فترى الودق يخرج من خلاله وينزل من السماء من جبال فيها من بَرَد فيصيب به من يشاء ويصرفه عمَّن يشاء يكاد سنا برقه يذهب بالأبصار﴾[2] إضافة الى ما ورد في سورة الاعراف، الآية 57.

2 ـ تقوم الرياح بنقل لقاح الكثير من النباتات كالزهور والنخيل وغيرها ﴿ومن آياته أنك ترى الأرض خاشعة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت ان الذي أحياها لمحيّ الموتى انه على كل شيء قدير﴾[3] ﴿وأرسلنا الرياح لواقح فأنزلنا من السماء ماء فأسقيناكموه وما أنتم له بخازنين﴾[4].

ان عملية نقل اللقاح تعتمد من ضمن ما تعتمد عليه، على قوة الرياح، المسار الذي تتبعه (أي حسب طبيعة الأرض) وعلى ارتفاعها وغير ذلك. وتتم عملية النقل حينما تهب هذه الرياح على بتلات الزهرة فترفع المادة الملقِّحة (لقلّة وزنها) الى الأعلىٰ وتسوقها الى أماكن مختلفة، وعندما تقل سرعة الريح تتساقط المادة على مياسم الزهور لتتم عملية التلقيح (ربما أدق من الانسان!)..

3 ـ تساعد الرياح كذلك في تحريك الكثير من الزوارق والسفن الشراعية ﴿هو الذي يسيّركم في البرّ والبحر حتى إذا كنتم في الفلك وجرين

(1) سورة الروم: الآية 48.
(2) سورة النور: الآية 43.
(3) سورة السجدة: الآية 39.
(4) سورة الحجر: الآية 22.

بهم بريح طيبة وفرحوا بها جاءتهم ريح عاصف وجاءهم الموج من كل مكان وظنّوا أنهم احيط بهم دعوا الله مخلصين له الدين لئن أنجيتنا من هذه لنكونَنَّ مِنَ الشاكرين﴾[1]، ﴿ومن آياته أن يرسل الرياح مبشرات وليذيقكم من رحمته ولتجري الفلك بأمره ولتبتغوا من فضله ولعلكم تشكرون﴾[2].

السحاب الثقال:

ان عبارة السحاب الثقال تعني الغيوم التي ثقلت بما حوت من الماء، ووجود الرياح يساعد بسحب (أو دفع) هذه الغيوم الكثيفة المتماسكة في الجو.

والسؤال كيف يحدث ذلك؟

عندما تشرق الشمس بأشعتها اللافحة وحرارتها التي تصل أحياناً الى 60م على سطح الأرض في بعض مناطقها (وربما أكثر).. تشرق على ماء البحار والمحيطات، وكذلك على اليابسة فتقوم بتسخين سطح الماء، بعد أن يمتص الماء هذه الحرارة بكميات متباينة تتبع تكوين أو تركيب الماء مثلاً (من ملوحة وغيرها)، وهذه الحرارة تسخن الماء وترفع درجة حرارته بالتدريج الى أن يحصل شيء من التبخر، من كلّ جزء من أجزاء سطحه، ومعنى ذلك ان تقل كثافته بسبب ارتفاع درجة حرارته فيرتفع الى أعلى، وبارتفاعه تعود درجة حرارته الى الإنخفاض، فتتداخل جزيئات الماء (أي البخار في هذه الحالة)، وتداخلها هذا يؤدي الى زيادة كتلتها حتى تصل الى ارتفاع معين تكون الكتلة فيه قد وصلت الى حدّ لا تستطيع جزيئات الهواء حملها فتسقط حينئذٍ مطراً بحجم يتناسب مع كمية الجزيئات التي تداخلت

---

(1) سورة يونس: الآية 22.

(2) سورة الروم: الآية 46.

مع بعضها البعض، وإذا تعرضت الى الرياح تكسب هذه الجزيئات دفعاً (أي طاقة حركية) وتأخذ اتجاه الريح الى المكان الذي يشاءه الله تعالى، اما إذا حصل وارتفعت هذه الجزيئات (أي ان التداخل بينها كان أقل من الحد المذكور أعلاه فتكون كتلته أقل من السابق) الى أعلى يحصل تكاثف أكثر يصل بالجزيئات إلى ان تتماسك أكثر فتتحول من السائل الى الصلب ليتكون البَرَد والثلج الذي ينزل باشكال متعددة حسب كثافة البرد المتداخل والارتفاع الذي قطعه، حينها ينزل الثلج بدل الماء (المطر)، وهنا يمكن أن تكون السحاب الثقال ماءً متداخل الجزيئات أو بَرَداً، تكوّن وازدادت كتلته بالنسبة الى الهواء ليكون ثقيلاً، يسحب ويدفع بسبب الريح المذكورة ليسقط بإذن الله.. ﴿**وهو الذي يرسل الرياح بُشراً بين يدي رحمته حتى ذا أقلّت سحاباً ثقالاً سقناه لبلد ميّت فأنزلنا به الماء فأخرجنا به من كل الثمرات كذلك نخرج الموتى لعلكم تذكّرون**﴾[1].

ولا ينبغي بأي حال من الأحوال تجاهل ما للرياح من طاقة، نسميها طاقة الرياح وهي تستخدم بشكل لا بأس به في الوقت الحالي، ويؤمل زيادة الاستفادة منها بشكل أكثر في المستقبل القريب. حيث تشير آخر الإحصائيات الصادرة نهاية العام 1997 بأن الطلب العالمي على الكهرباء سيزيد بنسبة 265٪ بحلول العام 2025، ويتوقع أن تستطيع الطاقة الشمسية أن توفر 60٪ من احتياجاتنا من الكهرباء والباقي (وهذا ما يجب أن ينظر اليه) يأتي من استخدام الوقود الذي يؤثر بشكل هائل على البيئة فيلوثها.. مما يؤدي إلى أن نصرف أضعاف ما نصرف على الطاقة لمعالجة هذه التلوثات، بينما لو استخدمنا أنواع الطاقة الاخرى (لو تركزت الاهتمامات لهذا الجانب) وخاصة في البلدان النامية، على أنواع اخرى كطاقة الرياح، أو تسخير الطاقة

---

(1) سورة الأعراف: الآية 57.

الكامنة في مياه الأنهار باستخدام السدود (عملت بعض الدول ذلك ولكن للأسف لأغراض سياسية غير الغرض العلمي الاستخدامي!) لحلّت الكثير من هذه المشاكل البيئية.

طاقة الرياح:

ان طاقة الشمس التي تصل الى الطبقة الدنيا من الغلاف الجوي وتتحول الى رياح نسبتها حوالي 0.25٪ من طاقة الشمس (وهي وان كانت نسبة الى حد ما قليلة بالقياسات العلمية الاستخدامية) لكنها تعتبر مصدراً مهماً من مصادر الطاقة وخاصة لو لاحظنا أن استهلاك الولايات المتحدة (مثلاً) من الكهرباء يمكن تلبيته بنسبة 80٪ من الكهرباء عن طريق طاقة الرياح المولدة من ولايتي داكوتا الشمالية والجنوبية فقط. وفي المناطق التي تشتدّ فيها الرياح لتبلغ مثلاً 7.5٪ متراً في الثانية يمكن خفض تكلفة الكهرباء الى المستوى الذي يجعل الكيلو واط/ ساعة، 0.04 من الدولار وسوف ينخفض ذلك الى 03٪ من الدولار عند سنة 2000. وما زالت الأبحاث مستمرة في تطوير الكيفية التي تخزن فيها هذه الطاقة التي من المتوقع ان تغطي 10٪ الى 20٪ من الطلب العالمي على الطاقة الكهربائية بحلول منتصف القرن القادم[1]! **﴿وسخّر لكم ما في السموات وما في الأرض جميعاً منه ان في ذلك لآيات لقوم يتفكرون﴾**[2] **﴿أمّن يهديكم في ظلمات البرّ والبحر ومن يرسل الرياح بُشراً بين يدي رحمته ءإله مع الله تعالى الله عمّا يشركون﴾**[3].

---

(1) بتصرف، من مجلة علوم الصادرة في الكويت عن: مؤسسة الكويت للتقدم العلمي. الترجمة العربية لمجلة Sceintific American. أكتوبر 1997.

(2) سورة الجاثية: الآية 13.

(3) سورة النمل: الآية 63.



شكل (13) صورة فوتوغرافية لاعصار من أشهر وأخطر الأعاصير التي تحدث في العالم والمسماة بالتورنادو ويظهر شكلها القمعي المنطلق بقاعدته الى الأعلى . .

البحار والأنهار ومتعلقاتها

لقد مرت على الكرة الأرضية عدة عصور تشكّلت خلالها معالم كثيرة على سطح الأرض وفي باطنها. من هذه العصور كان العصر الجليدي الذي كانت تعيشه الأرض منذ حوالي مليون سنة، وفيه كانت الكرة الأرضية في جزئها الشمالي مغطاة بطبقات جليدية عظيمة فحدثت تعرية أدت الى زحف قسم كبير منها على الأرض اليابسة وأحدثت فيها حتّاً وتآكلاً لتسحب معها كميات هائلة من الصخور والتراب، وحدث ذلك في المناطق الجبلية بصورة خاصة، ثم حدث الترسب لتلك المواد (أي المواد التي حصل فيها الحتّ) في المنخفضات وعندما ذابت الثلوج تحولت إلى أنهار جارفة جرفت الحجارة والصخور والتراب مكونة القيعان والأودية والمناطق الوعرة وما الى ذلك فتكونت بذلك مناطق أصبحت فيما بعد قعر البحر أو النهر. **﴿واختلاف الليل والنهار وما أنزل الله من السماء من رزق فأحيا به الأرض بعد موتها وتصريف الرياح آيات لقوم يعقلون﴾**[1]، **﴿ومن آياته إنّك ترى الأرض خاشعة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت انّ الذي أحياها لمحيّ الموتى انه**

---

(1) سورة الجاثية: الآية 5.

على كل شيء قدير﴾[1].

ان كلّ الأنهار تتشكل من خلال ما ذكرنا بفعل الذوبان الجليدي المذكور، وهذه الأنهار ساهمت وتساهم بشكل كبير في عمليات التعرية الأرضية المستمرة نتيجة لحركتها التي تتناسب مع كمية المياه الجارفة وما تحمله من صخور ورواسب حين انتقالها من مرتفعات الأرض الى منخفضاتها حينذاك تنطلق بصورة أسرع لتدفع معها الرمل والطين العالق والأحجار والصخور الصغيرة وتواصل انحدارها الى أن تصل الى البحر لتكون بهذه المتعلقات الشواطىء المعروفة.

عادة ما تمر الأنهار بثلاث مراحل على طول مجراها: المرحلة الأولى وتعرف بالحداثة والثانية تعرف بالبلوغ أما المرحلة الثالثة فهي الكهولة. في المرحلة الأولى يجري النهر بسرعة بوديان سهلة صغيرة الحجم ﴿وإذا البحار فجّرت﴾[2] [أي فتح بعضها في بعض حتى تصير بحراً واحداً][3]. وفي المرحلة الثانية تضيق هذه الوديان ليضيف، هذا الضيق سرعة الى سرعة النهر ليكون في المرحلة الثالثة (الكهولة) متسعاً ويأخذ شكله الطبيعي ولتخف سرعته، ولا بد أن نشير الى أن كميات المياه الموجودة على سطح الأرض تأخذ عدة مناحٍ، أولها انها تقل حينما يزداد تبخر الماء ليكون الغيوم التي تتساقط من جديد ماءً ﴿أفرأيتم الماء الذي تشربون﴾[4] ﴿ءأنتم أنزلتموه من المزن أم نحن المنزلون﴾[5]. ﴿وأنزلنا من المعصرات ماءً ثجّاجا﴾[6] أي

---

(1) سورة السجدة: الآية 39.
(2) سورة الإنفطار: الآية 3.
(3) تفسير القرآن الكريم للعلامة ا لمحقق الجليل السيد عبدالله شبّر ص550.
(4) سورة الواقعة: الآية 68.
(5) سورة الواقعة: الآية 69.
(6) سورة النبأ: الآية 14.

يندفع بقوة. . . ﴿انّا صببنا الماء صبّاً﴾[1]. أو تتجمد هذه الغيوم لتنزل برَداً مكوّناً جبالاً من الجليد وهذه، قسم منها يتدفق الى باطن الأرض ليكون المياه الجارية في باطن الأرض بين طيّات طبقاتها وصخورها وربما كونت أنهاراً جوفية أو ينابيع ﴿أخرج منها ماءها ومرعاها﴾[2]، ﴿وفجّرنا الأرض عيوناً فالتقى الماء على أمر قد قدر﴾[3]، ﴿قل أرأيتم إن أصبح ماؤكم غوراً فمن يأتيكم بماء معين﴾[4] حيث تكون هذه الأنهار الجوفية عذبة بسبب أساليب الترشيح التي تحصل لها في باطن الأرض، إذ تترسب أملاحها بين طبقات الأرض والحصى أما المياه فتتغلغل الى الأعماق، كلما غارت في العمق، كانت أكثر صفاءً، وحين خروجها تكون عذبة، وحينما تختلط مع مياه السطح من بحار ومحيطات (وهي مالحة) تترك اثراً واضحاً، عجيباً، فإذا اختلطت بعد مسافة طويلة تتداخل جزيئات الماء مع بعضها البعض بأسلوب الانتشار من الأكثر كثافة الى الأقل كثافة وربما تبقى لفترة طويلة لا يعرف سبب ذلك الى الآن ﴿مرج البحرين يلتقيان﴾[5] ﴿بينهما برزخ لا يبغيان﴾[6] والقسم الآخر من المياه التي تحويها الجبال الجليدية يعاود الدورة لينصب ماءً في البحار والمحيطات (كما ذكرنا) ﴿ولقد كرّمنا بني آدم وحملناهم في البر والبحر ورزقناهم من الطيبات وفضلناهم على كثير ممن خلقنا تفضيلاً﴾[7]، ﴿أمن يهديكم في ظلمات البرّ والبحر ومن يرسل الرياح بُشراً بين يدي رحمته ءإله مع الله تعالى الله عما

---

(1) سورة عبس: الآية 25
(2) سورة النازعات: الآية 31.
(3) سورة القمر: الآية 12.
(4) سورة الملك: الآية 30.
(5) سورة الرحمن: الآية 19.
(6) سورة الرحمن: الآية 20.
(7) سورة الاسراء: الآية 70.

يشركون﴾[1] ﴿وهو الذي سخّر البحر لتأكلوا منه لحماً طريّاً وتستخرجوا منه حلية تلبسونها وترى الفلك مواخر فيه ولتبتغوا من فضله ولعلكم تشكرون﴾[2] ﴿الله الذي سخّر لكم البحر لتجري الفلك فيه بأمره ولتبتغوا من فضله ولعلكم تشكرون﴾[3].

إنّ مياه البحار والمحيطات تحتوي على كميات هائلة من الأملاح ونسب هذه الأملاح تعتمد على طبيعة الأرض الموجود فيها البحر والأرض التي ذابت منها الثلوج التي وصلت إليه ماء بعد حصول الدفع الهائل لها ليجري عليها أسلوب الحركة السريعة أي الجرف والتعرية، فحين الحركة ترتطم أمواج البحر بين الحين والآخر بالرمل والحصى المتواجدة على الشواطىء فتقوم بعملية الحتّ لها كما تفعل الأنهار فتتكوّن نتيجة ذلك الصخور والكهوف والاشكال العجيبة المنتشرة في المناطق النائية المختلفة. وهناك من البحار ما هو قليل الملوحة الملوحة بسبب قلة التعرية وقربها من الجبال الجليدية مثل بحر البلطيق وعكس ذلك نرى بحاراً مالحة الى درجة يطفو عليها الانسان مثل البحر الميت.

---

(1) سورة النمل: الآية 63.

(2) سورة النحل: الآية 14.

(3) سورة الجاثية: الآية 12.

الفلك

ان الفُلك هي البواخر والسفن والزوارق بأنواعها وهي ﴿ذات ألواح وَدُسُر﴾[1] وهي ﴿ولهُ الجوار المنشآت في البحر كالأعلام﴾[2][3]، تسير بالبحار والمحيطات تمخُر عباب الماء، . . ترى كيف تستطيع هذه السفن الطفو على سطح الماء بينما ينزل الإنسان الأقل وزناً إلى الأعماق ولا تنزل هذه السفن الى قاع المحيطات والبحار، ما هذه الظاهرةَ التي تفسر طفو الفُلك؟

من التجارب التي نلاحظها كل وقت، انك إذا رميت حجارة في حوض ماء فانها تهبط الى القاع بكل سهولة، أما إذا وضعت قطعة من الفلين فإنها تطفو. . وكذلك لو وضعت سائلين مع بعضهما البعض تختلف كثافة احدهما عن كثافة الآخر يطفو أحدهما على السطح. مثلاً إذا خلطنا الزيت مع الماء فإن الزيت يطفو على سطح الماء وهذا ما نلاحظه كذلك عندما

(1) سورة القمر: من الآية 13.

(2) سورة الرحمن: من الآية 24.

(3) تفسير شبّر ص 497 الطبعة الثانية.

يتسرب النفط من ناقلاته العملاقة الى البحر حيث تغطي طبقة الزيت سطح الماء وإذا أردت أن تزيح جزءاً فكأنّك تقطع بقشطة دسمة! ، ولهذا السبب لا يستخدم الماء لاطفاء حرائق النفط لأنه يبقى مشتعلاً على سطح الماء.

لتوضيح طفو الفلينة على سطح الماء نقول: انّ الفلينة تفقد وزنها وتصبح محمولة بقوة دفع الماء. هذه القوة نسميها قوة الدفع الى أعلى، أي ان الماء يدفع قطعة الفلين الى أعلى فتبقى طافية على السطح، ووجود الهواء ذي الكثافة الأقل بين مساماتها يساعد على إبقاء الفلينة على السطح.

إنّ قوة الدفع الى الأعلى تؤثر على جميع الأجسام المغمورة في السوائل، لكن الجسم يطفو إذا كانت هذه القوة أكبر من وزنه. ان أول من لاحظ هذه الظاهرة (قوة الدفع الى الأعلى في السوائل) هو العالم اليوناني أرخميدس حيث قال ان قوة الدفع الى الأعلى تكون مساوية لوزن السائل الذي يزيحه الجسم، وهذا ما نص عليه قانونه «إذا غمر جسم في سائل فإنه يفقد من وزنه مقدار وزن حجم السائل الذي يحل محله الجسم المغمور» ذلك أنّ الجسم المغمور يتعرض الى ضغطين متعامدين من ذلك السائل، الأول يكون مسلطاً عليه من الأسفل الى الأعلى وهذا يساوي عموداً من السائل طوله من سطح السائل الى نهاية الجسم المغمور، اما الضغط الآخر فسيكون مسلطاً من الأعلى الى الأسفل وهذا يساوي عموداً من السائل طوله من سطح السائل الى سطح الجسم المغمور. ولو أجرينا عملية حسابية بسيطة وهي عملية طرح الضغط الثاني من الضغط الأول نحصل على مقدار قوة الدفع من أسفل الى أعلى وهذه تعادل مقدارا من السائل بحجم الجسم المغمور في السائل.

لو أخذنا مثلاً جسمين لهما نفس الشكل ونفس الحجم، أحدهما من الحجر والآخر من الخشب فإن هذين الجسمين سيزيحان نفس الكمية من

الماء عند وضعهما فيه، أي ان قوة الدفع الى أعلى متساوية على كليهما، الا انه في حالة الجسم الخشبي ستكون القوة أكبر من كتلة الجسم لذلك فإن الجسم سيطفو على سطح الماء أما في حالة الجسم الأول فان القوة ستكون أقل من كتلة ذلك الجسم لذلك ستغوص الى القاع. وبما أن كتلة الجسم أقل من وزن جسم مساوٍ له من الماء فإنه سيطفو أو بمعنى آخر ان الجسم الحجري يغوص لأن كثافة الحجر أكبر من كثافة الماء، أي ان كتلته تفوق وزن حجمه من الماء، اما الجسم الخشبي فتكون كثافته أقل من كثافة الماء فإنه يطفو على سطح الماء. لذلك فان السفن والبواخر والزوارق تطفو على سطح البحار والمحيطات، **﴿ألم ترَ ان الفُلك تجري في البحر بنعمة الله ليريكم من آياته ان في ذلك لآيات لكل صبّار شكور﴾**[1]، **﴿وله الجوار المنشآت في البحر كالاعلام﴾**[2]، **﴿وعليها وعلى الفُلك تحملون﴾**[3]، لأنها تحتوي في هياكلها الخشبية على الهواء الأقل كثافة من الماء. فلو ثقبت لأي سبب كان فان الماء سيتسرب الى هيكلها وتزداد بذلك كثافتها فتغرق حينذاك **﴿وحملناه على ذات ألواحٍ ودُسُر﴾**[4]، **﴿تجري بأعيننا جزاء لمن كان كفر﴾**[5] **﴿ولقد تركناها آية فهل من مدّكر﴾**[6]

إذا كان كذلك فكيف تعمل الغواصات إذن؟ ان الغواصات التي تغوص داخل الأعماق في البحار والمحيطات، تعمل بنفس الفكرة المذكورة، إلا أنها تحتوي على خزانات هوائية تستخدمها في حالة الطفو حيث تملأ بالهواء، وفي حالة الغوص تفرغ هذه الخزانات ويضخ فيها الماء بدلاً منه،

---

(1) سورة لقمان: الآية 31.
(2) سورة الرحمن: الآية 24.
(3) سورة المؤمنون: الآية 22.
(4) سورة القمر، الآية 13.
(5) سورة القمر، الآية 14.
(6) سورة القمر: الآية 15.

فتزداد كثافتها بالتدريج حتى تصل الى الأعماق المطلوبة.

وهناك كذلك المناطيد التي تطير في الهواء، فأنها تخضع للفكرة ذاتها، أي قانون أرخميدس. الا ان المنطاد الهوائي في هذه الحالة يملأ بغاز ذي كثافة أقل من كثافة الهواء المحيط، حينها يستطيع الطيران في الهواء الى أعلى، الى المستوى الذي تتساوى فيه قوة دفع الهواء مع وزن المنطاد.

التوضيح الرياضي:

يمكن لنا أن نشرح قانون أرخميدس رياضياً وفق الخطوات التالية:

أولاً: لو افترضنا ان وزن الجسم المغمور هو W، ووزن السائل الذي بحجمه هو W^1 سيكون لدينا ثلاثة احتمالات:

1 ـ إذا كان وزن الجسم المغمور أكبر من وزن السائل الذي بحجمه، أي ان W أكبر من W^1 فان الجسم سينزل إلى اسفل السائل ليستقر في القعر.

2 ـ إذا كان وزن الجسم المغمور مساوياً لوزن السائل الذي بحجمه أي ان $W = W^1$ حينها ينغمر الجسم في السائل ولا يهبط الى الأسفل، انما يستقر في وسطه.

3 ـ إذا كان وزن الجسم المغمور أقل من وزن السائل الذي بحجمه أي أن W أصغر من W^1 حينها يطفو الجسم ولا ينغمر بل سيقوم بإزاحة جزء من السائل، وهذه الكمية المزاحة تساوي وزن الجسم المغمور (نعبر أحياناً عنه بالكتلة المطلقة والفرق بينهما، ان الوزن = الكتلة × التعجيل الأرضي الذي سيكون ثابتاً هنا على الأرض).

ثانياً: ان السفن تبعاً لذلك ستزيح من الماء بقدر وزنها كما ورد. **﴿ان في خلق السموات والأرض واختلاف الليل والنهار والفُلك التي تجري في**

البحر بما ينفع الناس وما أنزل الله من السماء من ماء فأحيا به الأرض بعد موتها وبثّ فيها من كل دابة وتصريف الرياح والسحاب المسخّر بين السماء والأرض لآيات لقوم يعقلون﴾[1]، ﴿الله الذي خلق السموات والأرض وأنزل من السماء ماءً فأخرج به من الثمرات رزقاً لكم وسخّر لكم الفُلك لتجري في البحر بأمره وسخّر لكم الأنهار﴾[2]، ﴿ربكم الذي يزجي لكم الفُلك في البحر لتبتغوا من فضله انه كان بكم رحيماً﴾[3]، ﴿ألم ترَ ان الله سخّر لكم ما في الأرض والفُلك تجري في البحر بأمره ويمسك السماء أن تقع على الأرض إلا بإذنه إن الله بالناس لرؤوف رحيم﴾[4].

مثال على قانون الطفو من تاريخنا الاسلامي!

ان المثال التالي يوضح الحكمة التي يهبها الله تعالى الى عباده المؤمنين، حول قاعدة الجسم الطافي والمغمور: فـ ﴿الله أعلم حيث يجعل رسالته﴾[5]، يسأل رجل الامام علي عليه السلام عن انه [حلف أن يزن الفيل، فقال عليه السلام لمَ تحلفون على ما لا تطيقون؟ فقال الرجل: قد ابتليت، فأمر عليه السلام بقرفور (أي سفينة طويلة) فيه قصب. فأخرج منه قصب كثير، ثم علم صبغ الماء، بعدما عرف صبغ الماء قبل اخراج القصب، ثم سيّر فيه الفيل حتى رجع الى مقداره الذي كان انتهى اليه صبغ الماء أولاً، ثم أمر بوزن القصب الذي اخرج فلما وزنه قال هذا وزن الفيل][6]! ترى ما هو

(1) سورة البقرة: الآية 164.
(2) سورة إبراهيم: الآية 32.
(3) سورة الاسراء: الآية 66.
(4) سورة الحج: الآية 65.
(5) سورة الأنعام: من الآية 124.
(6) العلوم الطبيعية في تراث الامام علي عليه السلام. يوسف مروّة. منشورات مروة العلمية. الطبعة 1 بيروت 1968.

تفسير ذلك؟ يشرح ذلك الاستاذ يوسف مروّة في كتابه فيقول:

لنفرض أن وزن السفينة في البداية = و، فوزن الماء المزاح = (و) أيضاً. ولنفرض أنا قد اخرجنا منها أولاً مقداراً من القصب = وَ فقد أصبح الوزن الجديد للسفينة يساوي و ـ وَ. ووزن الماء المزاح حديثاً يساوي و ـ وَ أيضاً. إذن نزلت السفينة في الماء هذه المرة، أقل من المرة الأولى، ثم نضع الفيل في السفينة فتثقل السفينة وتنزل مقداراً في الماء، ونفرض أن وزن الفيل يساوي س.

إذن يكون وزن السفينة و ـ وَ + س. ثم نضع مقداراً من القصب في السفينة حتى تنزل في الماء الى العلامة الأولى ونرمز عن هذا المقدار من القصب بحرف ب فيكون وزن السفينة: و ـ وَ + س + ب ، وبما أنه قد نزلت السفينة الى حدّ العلامة الأولى فوزنها يساوي وزنها الأصلي = و . .

إذن: و ـ وَ + س + ب = و

وبعد حذف (و) من طرفي المعادلة ونقل (وَ) الى الطرف الآخر نحصل على: وَ = س + ب

أو س = وَ ـ ب أي ان وزن الفيل (س) يساوي وزن ما اخرج من القصب أولاً ناقصاً منه ما وضع في السفينة من القصب ثانياً.

وصدق العلي العظيم عندما قال: **﴿ولكم فيها منافع ولتبلغوا عليها حاجة في صدوركم وعليها وعلى الفلك تحملون﴾**[1]، **﴿وما يستوي البحران هذا عذب فرات سائغ شرابه وهذا ملح أُجاج ومن كلّ تأكلون لحماً طرياً وتستخرجون حلية تلبسونها وترى الفُلك فيه مواخر لتبتغوا من فضله ولعلكم تشكرون﴾**[2].

---

(1) سورة المؤمن: الآية 80.

(2) سورة فاطر: الآية 12.

الفصل الثالث

1 ـ الذرّة

2 ـ الضياء والنور

3 ـ انعكاس الصور

4 ـ حاستا السمع والبصر

5 ـ الحديد والنحاس وخواصهما الفيزيائية

6 ـ النار واضرامها.

7 ـ الدخان

8 ـ الجاذبية

9 ـ ازدواجية المادة

10 ـ النظرية النسبية

11 ـ آيات بينات

الذرّة

لقد وردت آيات بيّنات على استخدام الذرة مثل: **﴿ان الله لا يظلم مثقال ذرة وان تك حسنة يضاعِفْها ويؤت من لدنه أجراً عظيماً﴾**[1]. فهل الذرة في القرآن الكريم اصطلاحاً هي نفسها الذرة المستخدمة في الدراسات الفيزيائية؟! وللجواب اختصاراً نقول: كلاّ طبعاً. لكن كيف؟ هذا ما نورده عن معنى الذرة في الفيزياء أولاً، ثم نجري المقارنة ثانياً (إن صحت كلمة المقارنة، مع فارق النص المتبع علمياً عن النصّ القرآني الشريف)

ان الفلاسفة القدامى وبالذات فلاسفة الإغريق قالوا بأن شغل المكان من قبل المادة هو الخاصية الوحيدة للمادة حيث كانت تمثل سابقاً الخصائص أو الكيفيات الأولية والثانوية باستثناء الامتلاء Fullness من قبل المادة للمكان، فقد كانت تمثل الخصائص الهندسية التي تشترك فيها المادة مع المكان المشغول من قبلها. أي ان المادة أصبحت تصوراً يمثل العمومية، أي بالامكان ان نقارنها بتصوّر الوجود، أي بالامكان القول انه إذا كان امتلاء المكان هو جوهر المادة، إذن لا يمكن أن نصوّر صورة اخرى أعم

(1) سورة النساء: الآية 40.

لأنها (أي المادة ستصبح مثل الوجود ذاته وهذا هو منطق الفيلسوف رسّل في الوقت الحالي حينما قال ان علاقة شَغْل المكان Relation of Space Occupancy علاقة لا معرّفة ومن خلال القول ان الاجسام متحركة في العموم وفق ما ينصّ عليه النموذج الحركي الجسيمي فان هذا يعني ان الحركة تدل على ان المكان الذي يشغله الجسم انما يشغل أغلبه وليس كله ليفسح المجال للجسم بإجراء الحركة أي ان أحجاماً معينة فقط من المكان تملأ، وهذه نطلق عليها الأجسام الفيزيائية Physical Bodies. اما إذا كانت المادة تملأ المكان فبالتأكيد أن للمادة لا نفاذية Impenetrability ولا انقسامية Indivisibility وعدم التحطيمية Indestructibility وكذلك لها صلابة Rigidness ولها تجانس Homogeneity لكن كل الدراسات الميكانيكية الكلاسيكية أثبتت عدم وجود هذه الخواص، فلا امتلاء للمكان تبعاً لذلك[1].

لكن الذي يهمنا بالموضوع بشكل خاص هو تركيب المادة، وهل يمكن تصورها من الداخل؟

ان أول من بحث في مجال الهوية الحقيقية للمادة هو الفيلسوف اليوناني (طالس) قبل 3500 سنة، الذي فتح الباب لخرق حواجز تفصل المواد عن معانيها وتكويناتها الحقيقية وقد فتح بعد طالس فلاسفة آخرون باب سبر الأغوار الى معنى الذرة وهم ميليه، ديمقريطس، وأميدوقليس اضافة الى لوسيب، وقد أعلنوا بعد ذلك (ان كل ما هو موجود يتألف من دقائق غير قابلة للانقسام ومختلفة فيما بينها، دعوها: (ذرات)[2]. ثم تبعتها

(1) فلسفة العلوم، المشكلات المعرفية ج2 د. ماهر عبد القادر محمد علي، دار النهضة العربية، بيروت 1984.

(2) تاريخ الذرة: الدكتور صلاح يحياوي، ط1 1980، بيروت، مؤسسة الرسالة.

الأبحاث بعدة اتجاهات من قبل العلماء العرب في القرن الحادي عشر، ودخلوا السباق البحثي عن مكنونات المادة ثم جاءت تجارب ودراسات دالتون في القرن التاسع عشر، الذي كتب ان المادة هي مجموعة من العناصر وان أساس المادة هو الجزيئات Molecules وهذه تتألف من ذرات قد تكون من ذات العنصر أو من عناصر اخرى. . والأمثلة في ذلك كثيرة كجزيئة الماء (ذرتان من الهيدروجين وذرة من الاوكسجين) ويمكن فصل هذه الذرات عن بعضها البعض بطريقة التحليل الكهربائي. هنا توقف دالتون الذي أكد ان الحصول على الذرات هو آخر ما يمكن التوصل اليه، حيث ان الذرة غير قابلة للانقسام. ثم تلت ذلك دراسات ليونار وبرات وستوني وغيرهم في أواخر القرن التاسع عشر بتجارب حول الذرات ووضعوا مصطلحات الكهربائية والشحنة حيث أعلنوا بأن الذرات التي تشكل الجزيء تتألف من شحنات كهربائية صغيرة، سميت إحداها بالالكترون من الكلمة Electron وجاء بعد ذلك تومسون ليتصور الذرات بشكل غلاف من الشحنات الموجبة يحيط بما سماه نواة من الالكترونات تتساوى مع الشحنات المحيطة مقداراً وتعاكسها بالاشارة. ثم توالت الدراسات لتؤكد وجود جسيمات عديدة داخل النواة كالبوزترون والنيوترون والميزون. . الى آخره من الجسيمات (أنظر الجدول (6) نهاية الكتاب).

مما سبق نستطيع القول أننا استطلعنا طبيعة الذرة من الداخل، وهي إذن قابلة للانقسام ولها جزء أصغر منها وجزء أكبر منها. كل ما ذكرناه وما هو متعارف عليه في مجال تاريخ الذرة، يؤكد على أن الذرة كانت مصطلحاً غير قابل للانقسام، ويكفي اسمها atom المقتبس من كلمة Atomos اليونانية وتعني مقطعين الأول: A وتعني (لا) و tomos وتعني انقسام أي انها بالمعنى الاجمالي اللاإنقسام أو اللاتجزئة وقد وردت الكلمة في الوقت الذي لم

تنقسم ولم تتجزء الذرة، فلمَ لا يكون المقصود في القرآن الكريم بكلمة الذرة هو أصغر شيء حيث لا انقسام من ناحية كتلتها، واقتبس المعنى (أي معنى اللاإنقسام) ليدل على الذرة وليس العكس وجرت التسمية على هذا الشكل. . كما يشرحها صاحب كتاب الميزان، ليقول انها ما يتعلق بشعاع الشمس من عوالق (كل منها نطلق عليه ذرة). .

بقي لنا كيف نفسر علمياً معنى الأصغر والأكبر منها، ان كانت هي أصغر شيء في المادة وغير قابلة للانقسام؟ للإجابة عن هذا، نستطلع طبيعة الضوء لنعرف ما ورد. .

ان الأبحاث العلمية استمرت دراستها فيزيائياً ورياضياً، حيث ان نيوتن ذهب الى أن الضوء مؤلف من جسيمات تتحرك على طول مسار الضوء، اما العالم هويجنز فانه قال ان الضوء عبارة عن موجات متحركة، لها خواصها وطبيعتها. وقد أكد الأول جسيمية الضوء من خلال عدد من الظواهر، حيث قال ان سرعة انتقال الضوء في الأوساط الكثيفة اعلىٰ من سرعته في الاوساط الاقل كثافة. بينما قال هويجنز ان الضوء ينتقل بسرعة اعلىٰ في الأساط الأقل كثافة. وان التجارب أثبتت من خلال دراسة الضوء بأن النتائج المترتبة على الفرضين هي واحدة. فقد قام العالم الفيزيائي فوكو Foucautt في النصف الثاني من القرن التاسع عشر بتصميم تجربة لاختبار النتيجتين (فرض نيوتن وفرض هويجنز) أي دراسة سرعة انتشار الضوء في الهواء والماء، حيث استطاع ان يلتقط صورتين لنقطتين ضوئيتين منبعثتين من أشعة الضوء المار خلال الهواء والماء. ومنعكستين على مرآة تدور بسرعة عالية. وقد أسفرت تجربة فوكو عن تأكيد صحة الفرض الموجي ورفض الفرض الجسيمي، لكن عالم الفيزياء ماكس بلانك Plank في بداية القرن العشرين أثبت بالتجربة ان الضوء عبارة عن فوتونات Photons وان كل

شعاع حتى الضوء يسير وفقاً للاعداد الصحيحة لوحدات أولية من الطاقة أطلق عليها اسم الكوانتم Quantum وان قوام الطاقة كمات Quanta أي ان الفوتون هو ذلك الجسيم الموجود في كل شعاع، وان كل نوع من أنواع الأشعة المعروفة، لها فوتوناتها الخاصة بها مثل فوتونات أشعة X وفوتونات الأشعة تحت الحمراء، أي ان الكوانتم هو ذرة الطاقة المتوقفة على طول موجة الشعاع الذي ينتقل به الكوانتم.

أي ان التصور الجديد الذي قدمته لنا النظرية الذرية، خاصة بعد اكتشاف النشاط الاشعاعي، وانقسام الذرة أصبح القول بأن الجسيمات المتناهية في الصغر التي تقذف بها الشمس ليست سوى الذرات أو الطاقة الموجودة في كل جزء من أجزاء المادة وهذه النتائج تتفق مع نتائج نظرية انشتاين المعروفة وكذلك مع نتائج دراسات العالم الفيزيائي الفرنسي لوي دي برولي Louis de Broglie الذي أكد على ان الضوء هو جسيمات ترافقها موجات، وقد درس هذه الظاهرة العالم شرودنگر ووضع لها معادلة تفاضلية أصبحت الأساس الرياضي للنظرية الجديدة في الكوانتم.

إذن نستنتج مما ورد استنتاجاً أولياً أن ثمة توافقاً مع ما ورد حول معنى الذرة في القرآن الكريم تشكل حيثيتها والأكبر منها والأصغر. **﴿وما تكون في شأن وما تتلوا منه من قرآن ولا تعملون من عمل إلاّ كنّا عليكم شهوداً إذ تفيضون فيه وما يعزب عن ربّك من مثقال ذرة في الأرض ولا في السماء ولا أصغر من ذلك ولا أكبر إلاّ في كتاب مبين﴾**[1]، **﴿وقال الذين كفروا لا تأتينا الساعة قل بلى وربّي لتأتينكم عالم الغيب لا يعزب عنه مثقال ذرة في السموات ولا في الأرض ولا أصغر من ذلك ولا أكبر إلا في كتاب مبين﴾**[2]، **﴿فمن**

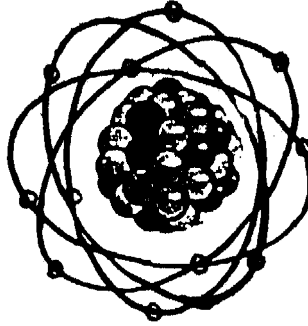
---

(1) سورة يونس: الآية 61.

(2) سورة سبأ: الآية 3.

يعمل مثقال ذرّة خيراً يره﴾[1]، ﴿ومن يعمل مثقال ذرة شراً يره﴾[2]

فنقول ان الذرة هنا هي الجسيمات المتناهية في الصغر التي تقذف بها الشمس ونعبر عنها في نفس الوقت بمصطلح الطاقة الموجودة في كل جزء من أجزاء المادة الذي نعرفه بالاشعاع المؤلف من الفوتونات. والأصغر منه يمكن أن يكون الصفر أو القريب منه وهو مقبول عقلاً إذا افترضنا تحوله في زمن معين، كلياً الى طاقة وفق العلاقة التي اكتشفها انشتاين $\Delta m = \frac{\Delta E}{c^2}$ كما ورد، لأنها طاقة ان تفردت بالانتقال من واقعها المتناهي بالصغر الى الحالة الجديدة يمكن ان تكون طاقة أقل منها. أما الأكبر فواضح منطقياً.. والله أعلم.



الشكل (14) مخطط للذرة موضح عليه النواة التي تضم البروتونات الموجبة الشحنة والنيوترونات وحولها مدارات، تدور فيها الالكترونات السالبة الشحنة.

---

(1) سورة الزلزلة: الآية 7.

(2) سورة الزلزلة: الآية 8.

الضياء والنور

ان من أهم ما يعاني منه الكثيرون في مجال البحث العلمي في جميع حقوله، هو عملية الربط الجدلي بين مفهوم النظرية العلمية التي بنيت على تجارب عبر مئات السنين (وربما أكثر) والواقع الفلسفي لتلك الظاهرة التي تفسرها هذه النظرية العلمية، وكثير من المفسرين للقول الكريم وقعوا في هذه الاشكالية المذكورة، ربما لعدم رغبتهم الخوض في مجال العلم التخصصي أو لأسباب أخرى، ومن أهم المواضيع التي تم التطرق اليها موضوع الضياء والظلمة والنور. حتى أن أحدهم فسّر النور بأنه الضياء أو بالعكس حيث أطلق على الأبعاد ما بين النجوم والكواكب أو ما بين بعضها البعض، اسم (السنة النورية) وقصد بذلك السنة الضوئية. ومن هؤلاء الذين وقعوا في الاشكالية كذلك من ذكرها في كتاب علمي كصاحب الموسوعة العلمية الميسّرة في موسوعته المذكورة في الصفحة 104 حول النور والظلام، إذ يقول: النور (أو الضوء) شكل من أشكال الطاقة فهل النور هو الضياء؟ أم ماذا؟

معنى الضوء:

يمكن تقسيم الضوء وفقاً لمصدره الى نوعين أساسيين، الأول: هو

المصدر الطبيعي والثاني: المصدر الاصطناعي. الأول يُقصد به الضوء الناشيء بفعل حادث من طبيعة المصدر أي من تكوينه، مثال ذلك ضوء الشمس وضوء النجوم ووميض البرق وغيره..

كيف يحدث الضوء في الشمس والنجوم؟

لقد أشرنا سابقاً الى كيفية تكون الأشعة الحرارية والأشعة الضوئية وقلنا انها صادرة بفعل عملية الاندماج النووي الحراري لنوى الهيدروجين..

ان الاندماج النووي لنوى الهيدروجين الخفيفة يؤدي في النهاية الى تكوين نوى الهيليوم الأثقل والطاقة الناتجة كبيرة الى درجة بحيث ان هذه الطاقة المنطلقة بفعل العملية النووية المذكورة، تزيد ستة أضعاف على الطاقة الناتجة من عملية الانشطار النووي [عملية الانشطار النووي عملية تحدث نتيجة انشطار نواة ثقيلة (كاليورانيوم مثلاً) الى نواتين أو أكثر، نتيجة قصفها بجسم ذي طاقة معينة (كالنيوترون المستخدم دائماً في هذه العملية لعدم احتوائه على شحنة كهربائية) وتنتج طاقة عن هذا الانشطار تصل الى 200 ميكا الكترون ـ فولت والمعادلة 3.2×10^{-11} جول ولو أخذنا مثالاً كانشطار كتلة صغيرة حوالي غرام واحد من اليورانيوم 238 تكون الطاقة المصاحبة له 80.9 كيكا جول، وهذه كمية كبيرة جداً من حوالي 50 ملم^3 من اليورانيوم فقط وهي تكافيء انفجار 20 طن من T.N.T (تراي نايتروتولين) فإذا تحررت جميعا مرة واحدة خلال زمن 1 على المليون من الثانية]. فتصوّر!

يحدث الاندماج النووي عند اصطدام نوى الديوترون التي تحمل طاقات عالية جداً نتيجة احتوائها على سرعة كبيرة ووجودها بدرجات حرارية هائلة تصل الى عشرة ملايين عند باطن الشمس أو في قلب النجم (أو أربع

عشرة مليون درجة مئوية في بعض المصادر العلمية الأخرى) ان الذي يحدث: أولاً هو تحول نواة الهيدروجين التي هي عبارة عن بروتون واحد فقط الى ديوترون (بروتون + نيوترون)، ثانياً يتحول هذا الى هليوم (بروتون عدد 2 + نيوترون عدد 2) ويتم ذلك بفعل قوة الجاذبية الهائلة في مركز الشمس التي تقوم بشدّ نوى الهيدروجين (البروتون) الى بعضها البعض، فينتج ضغط عال ودرجة حرارة عالية جداً وعند حصول اقتراب نيوترون وبروتون تتكون لدينا نواة هيدروجين ثقيل (الديوترون) وباندماج نواتين منه تتكون نواة الهيليوم. يحصل مثل هذا التفاعل الاندماجي استناداً الى علاقة انشتاين $\Delta m = \frac{\Delta E}{c^2}$ ، حيث Δm نسميها نقص الكتلة Mass Deffect والذي يمثل الفرق بين كتلتي الديوترون المتفاعل وكتلة الهيليوم الناتج. ونقص الكتلة هذا هو الذي يتحول الى طاقة هي هذه الطاقة الهائلة الناتجة والتي هي الحرارة العظيمة وهذا الضوء المسمّى الضوء الطبيعي الناتج بفعل داخل المصدر الأساسي، فهو ضوء طبيعي. **﴿هو الذي جعل الشمس ضياءً والقمر نوراً وقدّره منازل لتعلموا عدد السنين والحساب ما خلق الله ذلك إلاّ بالحقّ يفصّل الآيات لقوم يعلمون﴾**[1]، أو هو سراج **﴿تبارك الذي جعل في السماء بروجاً وجعل فيها سراجاً وقمراً منيراً﴾**[2]، **﴿وجعل القمر فيهنَّ نوراً وجعل الشمس سراجاً﴾**[3].

أما المصدر الاصطناعي فهو الذي يصدر الضوء الناتج من أي تغير يحصل في خواص المادة الفيزيائية أو الكيميائية (مثلاً) كما هو الضوء الصادر من لهب الصوديوم أو من حركة الكترون من مكانه الى مكان جديد (مدار آخر) ليبعث (أحياناً) ضوءاً وهكذا (لا مجال للتفصيل هنا حول

(1) سورة يونس: الآية 5.
(2) سورة الفرقان: الآية 61.
(3) سورة نوح: الآية 16.

الموضوع لعدم الحاجة اليه . .).

لذلك نقول اجمالاً بأن الضوء هو الطاقة التي ترى بالعين المجردة ومصدرها المادة ذاتها أما النور فهو صفة الضوء وليس الضوء ويحدث نتيجة انعكاس أشعة الضوء من على جسم آخر نسميه الجسم المنير فنقول الشمس مضيئة والقمر منير هكذا. . فلا نور إلا بوجود الضوء. لكن السؤال:

وماذا عن الآيات الواردة في الكتاب الكريم والتي يصف بها الله تعالى ذاته بالنور في عدد من المواضيع؟

نقول: ان ما ذكر في الآية الكريمة (مثلاً) **﴿الله نور السموات والأرض مثل نوره كمشكاة فيها مصباح المصباح في زجاجة الزجاجة كأنّها كوكب درّي يوقد من شجرة مباركة زيتونة لا شرقية ولا غربية يكاد زيتها يُضيء ولو لم تمسسه نار نور على نور يهدي الله لنوره من يشاء ويضرب الله الأمثال للناس والله بكلّ شيء عليم﴾**[1]، ان من الآيات التالية، نستطيع توضيح ما يمكن توضيحه في جانبه التفسيري الفلسفي وليس من جانبه العلمي الوضعي المحض. ونشير الى ذلك من خلال القول: ان النور الإلهي هو نور عام، كما ان النور هو صفة الضوء، فلو اعتبرنا ان النور صفة الضوء فليس هناك صفة غير النورانية المقتبسة من هذا النور، الفيض الذي يفيض على المحيط (السموات والأرض) **﴿فمن شرح الله صدره للإسلام فهو على نور من ربّه فويل للقاسية قلوبهم من ذكر الله أولئك في ضلال مبين﴾**[2]، **﴿يريدون أن يطفئوا نور الله بأفواههم ويأبى الله إلاّ أن يتمّ نوره ولو كره الكافرون﴾**[3]، **﴿يريدون ليطفئوا نور الله بأفواههم والله متمّ نوره ولو كره**

---

(1) سورة النور: الآية 35.

(2) سورة الزمر: الآية 22.

(3) سورة التوبة: الآية 32.

الكافرون﴾[1]. إن لم تكن هناك صفة كهذا الفيض، فهناك ما يمكن أن نسميه اختلافاً لفظياً حول السلوك أعلاه نفسه فلا اختلاف.. إذن هو صفة حتمية للتعبير عن الذات العلوية، ولا صفة غيرها كأنها الواحدة من بين الصفات، فتوحّده بالذات حيث لا يوجد مع الذات المباركة غيرها إلاّ بأمره تعالى.. لذلك فان الله واحد، وهو النور ﴿الله نور السموات والأرض﴾ أو كما يقول صاحب الميزان [وإذ كان وجود الشيء هو الذي يظهر به نفسه لغيره من الأشياء كان مصداقاً تاماً للنور، ثم لما كانت الأشياء الممكنة الوجود انما هي موجودة بإيجاد الله تعالى كان هو المصداق الأتمّ للنور فهناك وجود ونور تتصف به الأشياء وهو وجودها ونورها المستعار المأخوذ منه تعالى ووجود ونور قائم بذاته يوجد وتستنير به الأشياء][2] ﴿فآمنوا بالله ورسوله والنور الذي أنزلنا والله بما تعملون خبير﴾[3]، ﴿... واتبعوا النور الذي أنزل معه أولئك هم المفلحون﴾[4] ﴿وأشرقت الأرض بنور ربّها ووضع الكتاب وجيء بالنبيين والشهداء وقضي بينهم بالحقّ وهم لا يُظلمون﴾[5] فهو سبحانه وتعالى نور تظهر به السموات والأرض وهو المراد بقوله ﴿الله نور السموات والأرض﴾ حيث أضيف النور الى السماوات والأرض ثم حمل على اسم الجلالة وعلى هذا ينبغي أن يحمل قول من قال: ان المعنى: الله منوّر السماوات والأرض، وعمدة الغرض منه ان ليس المراد بالنور النور المستعار القائم بها وهو الوجود الذي يحمل عليها. تعالى الله عن ذلك وتقدّس»[6]. من ذلك نستطيع أن نقول ان النور المقصود هو نور عام يحفّ

(1) سورة الصف: الآية 8.
(2) الميزان في تفسير القرآن، السيد محمد حسين الطباطبائي ص152.
(3) سورة التغابن: الآية 8.
(4) سورة الاعراف: من الآية 157.
(5) سورة الزمر: الآية 69.
(6) الميزان في تفسير القرآن، العلامة الطباطبائي، ج15 ص122.

بما حوله و(يستنير به كل شيء وهو مساو لوجود كل شيء وظهوره في نفسه ولغيره وهو الرحمة العامة)[1] أو نقول ان كتاب الله المنزل على رسوله بقدرته تعالى، هو الرحمة. . **﴿فآمنوا بالله ورسوله والنور الذي أنزلنا والله بما تعملون خبير﴾**[2]، **﴿وقفّينا على آثارهم بعيسى ابن مريم مصدّقاً لما بين يديه من التوراة وآتيناه الإنجيل فيه هدى ونور ومصدقاً لما بين يديه من التوراة وهدى وموعظة للمتقين﴾**[3] **﴿إنّا أنزلنا التوراة فيها هدى ونور يحكم بها النبيّون الذين أسلموا للذين هادوا والربّانيون والأحبار بما استحفظوا من كتاب الله وكانوا عليه شهداء فلا تخشوا الناس واخشونِ ولا تشتروا بآياتي ثمناً قليلاً ومن لم يحكم بما أنزل الله فأولئك هم الكافرون﴾**[4]. والنور كذلك هو الإيمان وهو المعرفة التي توصل الى معرفة ذات الله بتأمل مخلوقاته ومنها هذا النظام الشمسي العظيم.

أما التشبيه الوارد في الآية 35 من سورة النور الواردة **﴿. . . كمشكاةٍ فيها مصباح المصباح في زجاجة الزجاجة كأنها كوكب درّي يوقد من شجرة مباركة زيتونة. . .﴾** انما هو تشبيه لا لنور الله الذات الحقّة وانما النور الذي يفيض على المحيط من خلال المخلوقات [كالكوكب الدرّي في تلألؤ نوره وثبات شروقه[5].

لذلك فالله تعالى، جاعل، خالق، موجد لهذه الصفات المذكورة، وموجد لعقل الإنسان الذي يستوعبها وينسجم في ذاته معها **﴿الحمد لله الذي خلق السموات والأرض وجعل الظلمات والنور ثمّ الذين كفروا بربهم**

---

(1) المصدر السابق.
(2) سورة التغابن: الآية 8.
(3) سورة المائدة: الآية 46.
(4) سورة المائدة: الآية 44.
(5) الميزان في تفسير القرآن: ج15.

يعدلون﴾[1] ومنها الجنان العظيمة الموهوبة للمؤمنين فهي نور من فيض الكريم **﴿يا أيها الذين آمنوا توبوا الى الله توبة نصوحاً عسى ربكم أن يكفّر عنكم سيئاتكم ويدخلكم جنات تجري من تحتها الأنهار يوم لا يُخزي الله النبيَّ والذين آمنوا معه نورهم يسعى بين أيديهم وبأيمانهم يقولون ربّنا أتمم لنا نورنا واغفر لنا انك على كل شيء قدير﴾**[2] ومنها صلاح النفس يوم تشاء النفس بهذا التقى، ويشاء الله ذلك.. **﴿يوم ترى المؤمنين والمؤمنات يسعى نورهم بين أيديهم وبأيمانهم بشراكم اليوم جنات تجري من تحتها الأنهار خالدين فيها ذلك هو الفوز العظيم﴾**[3]. لذلك نقول ان النور المفسّر والضياء المذكور انما هما من فيض العلي القدير من النور العام الذي يحفّ كل شيء في الوجود **﴿ولقد آتينا موسى وهارون الفرقان وضياء وذكراً للمتقين﴾**[4] **﴿قل أرأيتم ان جعل الله عليكم الليل سرمداً الى يوم القيامة مَن إله غير الله يأتيكم بضياء أفلا تسمعون﴾**[5].

أي ان النور هو من غير ذات الله وهو نور ظاهري يخفت وينتهي ان تخلّت عنه الإرادة العليّة. **﴿مثلهم كمثل الذي استوقد ناراً فلما أضاءت ما حوله ذهب الله بنورهم وتركهم في ظلمات لا يبصرون﴾**[6].

---

(1) سورة الأنعام: الآية 1.
(2) سورة التحريم: الآية 8.
(3) سورة الحديد: الآية 12.
(4) سورة الأنبياء: الآية 48.
(5) سورة القصص: الآية 71.
(6) سورة البقرة: الآية 17.

انعكاس الصور

﴿قيل لها ادخلي الصَّرْحَ فلما رأته حَسِبته لجّة وكشفت عن ساقيها قال إنّه صرح ممرد من قوارير قالت ربّ إنّي ظلمتُ نفسي وأسلمتُ مع سليمان لله ربّ العالمين﴾[1].

ما هذه الظاهرة التي أوحت الى بلقيس الملكة انّ ما رأته هو لجّة فكشفت عن ساقيها؟

من الملاحظ ان هناك العديد من الظواهر الفيزيائية، المرئية قد احتواها القرآن الكريم، ومنها هذه الظاهرة التي تطوّر فهمها مع تطور العلوم الطبيعية ومن ضمنها علم الفيزياء، وبالذات علم الفيزياء البصرية. حيث يختص هذا العلم (من ضمن ما يختص بدراسته)، بدراسة الضوء وانعكاساته وانكساراته وغير ذلك وكما تحدثنا سابقاً عن طبيعة الضوء، وقد تمت البرهنة من خلال العديد من دراسات وتجارب العلماء، على ان الضوء عبارة عن كمات (فوتونات)، تسير بخط مستقيم، نطلق عليه كلمة الشعاع، لذلك سنتحدث عن الأجسام وكأنها تصدر شعاعات شبيهة بهذا الشعاع الضوئي،

---

(1) سورة النحل: الآية 44.

وتتصرف كذلك . .

ان انعكاس الصور من على السطوح المسماة بالسطوح العاكسة، نسميه بالانعكاس المرآتي، كأن السطح الذي يعكس صور الأجسام، مرآة مستوية، تتعامل مع الأجسام، بحيث تكوّن لها صوراً تتصف بصفات السطح العاكس وطبيعته وشدة انعكاسه وهذا ما نطلق عليه انعكاسيّة السطح التي تقاس بالنسبة المئوية فكلما كانت نسبة انعكاسيّة السطح كبيرة كانت الصورة المتكونة شديدة الوضوح، متكاملة المعالم.

ما هو الانعكاس؟

عندما يرتد شعاع الضوء من على سطح يقال ان انعكاساً قد حصل . . والسطوح وفقاً لذلك نوعان: السطوح المستوية والسطوح الكروية ولكل منهما خواصه. أما ما يتعلق بالآية الكريمة فهو انعكاس من على السطوح المستوية والانعكاس هو انعكاس تام فقد حسبت الصرح لجّة وكشفت عن ساقيها . .

ان للانعكاس كما لكل الظواهر المعروفة قوانينه الخاصة:

القانون الأول: ان زاوية سقوط الشعاع تساوي زاوية انعكاس الشعاع نفسه بشرط أن تقاسا بالنسبة للعمود على سطح المرآة المستوية في نقطة الانعكاس.

القانون الثاني: ان الشعاع الساقط والشعاع المنعكس والعمود المقام على سطح المرآة تقع كلها في مستوى واحد.

ومن الأمور المهمة الواجبَ ذكرها في الانعكاس هنا:

أولاً: ان صورة الجسم المتكونة له في المرآة المستوية تكون مماثلة

للجسم في الطول والعرض والبعد بالنسبة للمرآة.

ثانياً: تكون الصورة مقلوبة الجهتين أي ان يمين الجسم يكون يسار الصورة ويسار الجسم يكون يمين الصورة.

السطح العاكس وسطح الماء:

ان من يمارس السباحة والغطس تحت سطح الماء يرى ان هذا السطح صاف، يتصرف وكأنه سطح مرآة. والسبب في ذلك هو الانعكاس الذي نطلق عليه الانعكاس الداخلي الحاصل للأشعة. ويمكن أن يتم الانعكاس كذلك من على سطح الماء عند النظر إليه من أعلاه، من الهواء وكلما كان السطح صافياً قليل التموّج كان الانعكاس أفضل..

يحدث الانعكاس الداخلي عندما يسقط الشعاع الضوئي على السطح الشفاف، حيث ينفذ من خلاله جزء من الأشعة وينعكس الجزء الآخر. فإذا كانت زاوية سقوطه على السطح أكبر من الزاوية المسماة بالزاوية الحرجة، يحصل الانعكاس الداخلي بحيث لا ينفذ من الأشعة أي شيء. تستخدم هذه الظاهرة (ظاهرة الانعكاس الداخلي) في مجالات واسعة كما هي في الموشورات المستخدمة بآلة البير يسكوب في الغواصات لتتم الرؤية من داخل الغواصة الى خارجها كما يلاحظ بالشكل:

حاستا السمع والبصر

لقد ورد فيما ورد من الآيات الكريمة، حول السمع والبصر ما يفيد المتخصص بالمجال العلمي ان سلّط الضوء على هاتين الحاسّتين من الناحية الفيزيائية الطبيعية البحتة دون الدخول في تفاصيل خارجة عن هذا التوجه. . لكن الذي نريد قوله من خلال ورود «الأفئدة» في أغلب الآيات التي تضمنت الحاستين المذكورتين أعلاه، هو ان الفؤاد يختص به الانسان وحده والمراد به (المبدأ الذي يعقل من الإنسان وهو نعمة خاصة)[1] [به]. **﴿قل هو الذي أنشأكم وجعل لكم السمع والأبصار والأفئدة قليلاً ما تشكرون﴾**[2] **﴿ثمّ سوّاه ونفخ فيه من روحه وجعل لكم السمع والأبصار والأفئدة قليلاً ما تشكرون﴾**[3]، **﴿وهو الذي أنشأ لكم السمع والأبصار والأفئدة قليلاً ما تشكرون﴾**[4]، **﴿والله أخرجكم من بطون أمهاتكم لا تعلمون شيئاً وجعل لكم السّمع والأبصار والأفئدة لعلّكم تشكرون﴾**[5].

والسمع والابصار، حاستان يستقر فيهما من الصفات ما يجعل من

---

(1) الميزان في تفسير القرآن، العلامة السيد محمد حسين الطباطبائي، ج 15 الصفحة 54.

(2) سورة الملك: الآية 23.

(3) سورة السجدة: الآية 9.

(4) سورة المؤمنون: الآية 78.

(5) سورة النحل: الآية 78.

العيش مقبولاً موصوفاً بصفة تتناسب أساساً مع وجود الانسان (وغيره) كصفة الجمال والمحبة واللذة والقوة والعزة وما الى ذلك **﴿قل أرأيتم ان أخذ الله سمعكم وأبصاركم وختم على قلوبكم من إله غير الله يأتيكم به انظر كيف نصرّف الآيات ثم هم يَصدفون﴾**[1]. وكل هذه الصفات تتركز في هاتين الحاسّتين المذكورتين وكما يذكر المفسرون: هما اللذان (يتوقف الاستدلال عليهما ويتمّ بهما)[2] **﴿ولا تقف ما ليس لك به علم إنّ السمع والبصر والفؤاد كلٌّ أولئك كان عنه مسؤولا﴾**[3] وانهما (نعمتان خصّ بهما جنس الحيوان خلقتا فيه إنشاءً وإبداعاً لا عن مثال سابق إذ لا توجدان في الأنواع البسيطة التي قبل الحيوان كالنبات والجماد والعناصر)[4] **﴿ولقد مكّنّاهم فيما إن مكنّاكم فيه وجعلنا لهم سمعاً وأبصاراً وأفئدة فما أغنى عنهم سمعهم ولا أبصارهم ولا أفئدتهم من شيء إذ كانوا يجحدون بآيات الله وحاق بهم ما كانوا يستهزئون﴾**[5].

إذن وجب الحديث من خلال ما ورد عن آلتي السمع والابصار من الناحية الفيزيائية، وهما الأذن والعين:

الأذن: مركز السمع

ان حدود السمع في هذا التكوين العجيب يستند الى مقدارين أساسيين، هما حدود الامكانية المعقولة التي ترتاح اليها الأذن البشرية وتستمر في أسلوب إدامة العيش المقبول من ناحيتها لذلك الكائن الذي خلقت من أجله وهو الانسان (الذي نتكلم عنه هنا حصراً وليس الكائنات

---

(1) سورة الأنعام: الآية 46.

(2) الميزان في تفسير القرآن، العلامة الطباطبائي، ج15 الصفحة 53.

(3) سورة الاسراء: الآية 36.

(4) الميزان في تفسير القرآن، العلامة الطباطبائي ج15 الصفحة 53.

(5) سورة الاحقاف: الآية 26.

الاخرى). المقداران المذكوران لحدود إمكانية السمع هما 20 هيرتز الحد الأدنى و20000 هيرتز الحد الأعلى.. والهيرتز (هو الذبذبة في الثانية الواحدة).

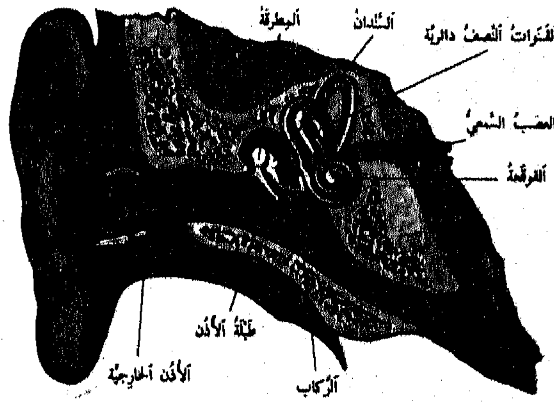
أما السؤال الذي نثيره هنا فهو: كيف يحدث السمع في الأذن؟

ان القاعدة التي تستند عليها الأذن هي العملية التذبذبية أي تذبذب أي جسم يتحرك ذهاباً وإياباً حول مركز استناد ثابت ويُحدث ذلك التذبذب صوتاً معيناً، حيث تنتقل طاقة الذبذبة الى جسيمات الهواء أو دقائقه المحيطة فتتحرك، وكلما اشتدت التذبذبات أي ازدادت حركتها ذهاباً وإياباً فان مدى الصوت يزداد والعكس بالعكس. أي أن الأمواج الصوتية ما هي إلاّ ذبذبات حاصلة لدقائق الهواء وهذه الذبذبات لا يمكن رؤيتها. وفكرة التذبذب، تدور حول دفع الجسيم أو الدقيقة فتصدم جارتها وتعطيها الدفع وهذه تعطي الأخرى وهكذا ينتقل الدفع الى الدقائق التي تمر بها.. ثم حين وصول الدفع الى الدقيقة x مثلاً تعاود العملية بنفس الطريقة ليرجع الدفع الى الدقيقة الأولى وهكذا تتكرر العملية لعدد من المرات، كل مرة منها سمّيناها ذبذبة اما الزمن اللازم لاحداثها فهو الزمن الذي يمثل الحركة الواحدة ذهاباً وإياباً. أي الزمن اللازم لحصول ذبذبة واحدة، ويسمى هذا الدفع أحياناً تضاغطاً وفي الرجع يسمى تخلخلاً.

نستنتج من ذلك انه إذا انعدم الهواء، فلا تذبذب، أي لا صوت ينتقل، وليس كالضوء الذي لا يحتاج الى الوسط الناقل، فان الصوت يحتاج اليه لكننا لا نستطيع سماع هذا التذبذب الا حينما تقع الموجات الصوتية على طبلة الأذن. حيث يمثل كل جزء فيها قطعة تقوم بواجب أو عمل معيّن وتجتمع كل هذه الأعمال لتؤدي وظيفة واحدة ألا وهي السمع.

وتنقسم آلة السمع (الأذن) الى أجزاء رئيسية ثلاثة هي: الأذن

الخارجية والأذن الوسطى والأذن الداخلية. وحينما تحدث الموجات الصوتية، يقوم صوان الأذن بجمع هذه الموجات لتمر في القناة السمعية القصيرة الى طبلة الأذن، وهذه الطبلة تنقلها عبر العظيمات التي تتبعها الى الأذن الداخلية التي يحولها الجزء الحلزوني الى إشارة كهربائية يحملها العصب السمعي الى المخ. علماً ان الأذن الوسطى تقوم بعملها الخاص بها فتنتقل الاهتزازات عبر أجزاء (لاحظها في الشكل) هي المطرقة والسندان والركاب الى الأذن الداخلية (كما مر).



شكل (15) مخطط يمثل الأذن البشرية، موضح عليه الاقسام الاساسية الثلاثة: الأذن الخارجية والأذن الوسطى والأذن الداخلية. تنتقل اهتزازات الطبلة في الأذن الوسطى بواسطة المطرقة والسندان والرّكاب، الى القوقعة في الأذن الداخلية

العين: مركز الأبصار

إنّ هذا العضو الحيوي عبارة عن موقع يسيطر على مساحة من المحيط العام تصل الى نصف دائرة تقريباً، قطرها يمتد من أقصى الجانب الأيمن الى أقصى الجانب الأيسر . .

تتألف العين من مقدمة العين وهي القرنية، وهي الجزء الشفاف في العين. والقزحية وهي الجزء الملوّن الظاهر من العين. وبؤبؤ العين وهو

الثقب الذي تحويه القزحية وهو حدقة العين ويعمل ديناميكياً في الاتساع لاستلام أكبر كمية من الضوء، أو يضيق لتمرير أقل كمية منه أي ما يكفي لإراحة العين في هذه الحالة.

تعمل العين حينما يسقط عليها الضوء، فينفذ من البؤبؤ الى العدسة التي تجمع الأشعة لتتكون صورة الجسم على الشبكية. وهذه تبطن الجزء الخلفي للعين وتحتوي على ملايين من الخلايا العصبية التي تكون حساسة جداً للضوء، وهذه تعمل بدورها على تحويل الاحساس الضوئي الى اشارة كهربائية تحمل من قبل العصب البصري الى المخّ.

ان صور الأجسام ترتسم بشكل مقلوب على الشبكية فيقوم المخ بوضعها على حقيقتها وشكلها الصحيح. وإذا أردنا أن نعرف قيمة وجود العينين بهذا الشكل فلنتصوّر ان هناك عيناً واحدة مركزية تنظر الى الأشياء! وعندها سنلاحظ ان صورة الجسم تكون مفلطحة وببعدين كما في عدسة كاميرا التصوير. اما وجود العينين فيؤدي الى تكوين صورة للجسم المنظور بشكل دقيق، وكذلك يحدد بعده بشكل جيد.

ماذا يحدث داخل العين لتتكون الصورة؟

ان الظاهرة الأساسية التي تحدث هنا هي ظاهرة انكسار الضوء الذي يحدث نتيجة اختلاف سرعة الضوء في المواد الشفافة، حينما ينتقل الضوء من وسط ذي كثافة معينة الى وسط آخر ذي كثافة أكثر أو أقل. فعندما ينتقل الضوء (مثلاً) من وسط قليل الكثافة كالهواء الى وسط أكثر كثافة كالماء فان الضوء ينكسر قريباً من العمود المقام على المستوى الأفقي. والعكس بالعكس. وقاعدة عملية الانكسار تحدث على جسم يكون وسطه اما أكثر أو أقل سمكاً من أطرافه وهو ما نسميه بالعدسة. وهي على نوعين: الأول لتجميع الأشعة ونسميه المحدّب والثاني لتفريق الأشعة ونسميه المقعّر.

فالعين البشرية يمكن اعتبارها عدسة محدبة خلقت بهذه الكيفية لتجميع الأشعة الضوئية الساقطة عليها عبر البؤبؤ، فتسقط على الشبكية خلف العين (كما ذكرنا). انظر الشكل، وفي حالة إصابة العين بأحد الأمراض الثلاثة وهي قصر النظر أو بعد النظر أو الاستكماتزم، فان القاعدة تختلّ **﴿أفرأيت من إتخذ إلٰهه هواه وأضلّه الله على علم وختم على سمعه وقلبه وجعل على بصره غشاوة فمن يهديه من بعد الله أفلا تذكّرون[1]﴾**، **﴿ختم الله على قلوبهم وعلى سمعهم وعلى أبصارهم غشاوة ولهم عذاب عظيم﴾**[2]. ففي قصر البصر تتجمع أشعة الضوء في نقطة أمام الشبكية وفي بعد البصر تتجمع الأشعة خلف الشبكية ولكل منهما علاجه بالعدسات الخاصة به لتركيز الأشعة على الشبكية وكذلك الحالة الثالثة التي تعالج بعدسات خاصة بها..

شكل (16) مخطط يوضح العين البشرية: الطبقة الخارجية البيضاء القاسية التي تغلّف مقلة العين هي الصلبة والجزء الغامق يمنع انعكاسات الضوء ويُشوش الرؤية والبقعة المسماة بالبقعة الصفراء هي أشدّ مناطق الشبكية حساسية ودقّة ابصار، أما البقعة العمياء، فهي مدخل العصب البصري الى العين، وغير حسّاسة للضوء.

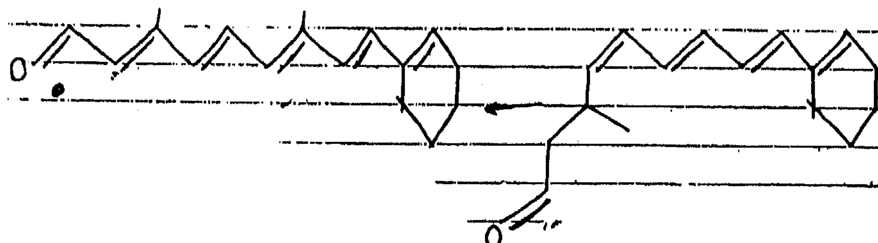
---

(1) سورة الجاثية: الآية 23.

(2) سورة البقرة: الآية 7.

وهنا ثمة سؤال آخر يمكن أن يسأل: لماذا تكون شبكية العين هي التي تتحسس الضوء وليس غيرها؟

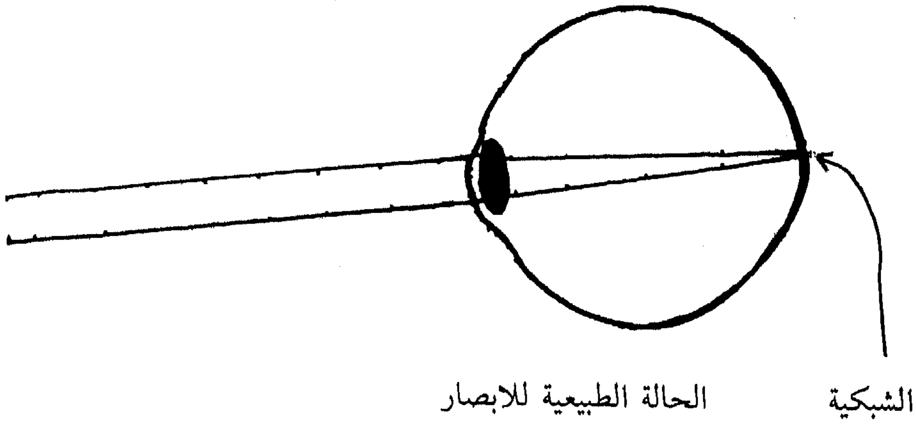
ان شبكية العين تحتوي على مركّب كيميائي يطلق عليه اسم (11 ـ سيس ريتينال). ويسمى بالارجواني البصري ويرتبط بالبروتين. وهو مركب يتغير لونه نتيجة تغير شكله التركيبي حينما يمتص الضوء الساقط والذي هو عبارة عن فوتونات. والسبب الأساسي لتغيير الجزيئة شكلها نتيجة امتصاص الطاقة هو احتواؤها على روابط مضاعفة متعاقبة. (فعندما تمتص طاقة الضوء تتهيّج كهربائياً متحوّلة بذلك لشكل آخر، وتلتوي على نفسها وتصبح بالشكل التالي (17):

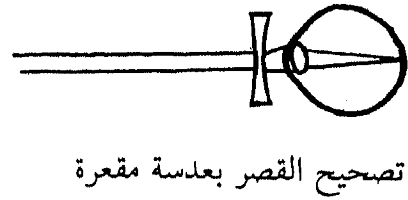


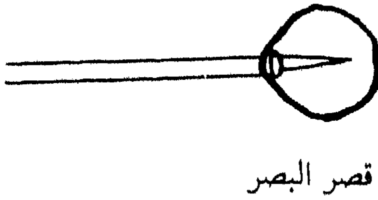
الشكل (17)

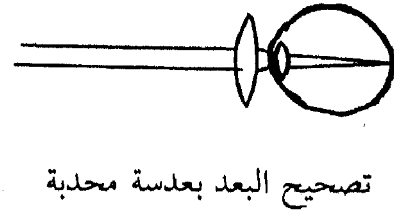
والشكل الجديد للجزيئة يختلف عن الشكل الأصلي ويصعب عليها أن تتلاءم مع البروتين مما تقدح العصب أو تثيره. فينقل عصب البصر الإيعاز الى المخ وتتم الاستجابة وتتم الرؤية. إذن فالعملية تبتدىء بامتصاص طاقة الضوء ثم التواء الجزيئة ثم إثارة عصب العين بشكل الجزيئة الجديد)[1]

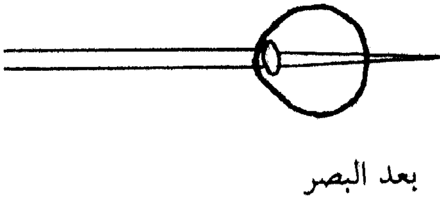
(1) الكيمياء وعجائب الصنع الرباني، د. احمد الصفار، الزيتونة للاعلام والنشر، الجزائر، باتنة.











شكل (18) يوضح عدسة العين في حالتها الطبيعية السوية، حيث تسقط أشعة الضوء من خلال البؤبؤ على شبكية العين. ويوضح الشكل حالتي قصر البصر وبعد البصر ومعالجتهما.

الحديد والنحاس وخواصهما الفيزيائية

انّ المواد المتوفرة في الطبيعة يمكن أن نصنفها وفق تكويناتها، فالمادة تتكون من عناصر وهذه العناصر نوعان: الأول نسميه الفلز والثاني اللافلز، وكلّ منهما له خواصه ومميزاته، وما يهمنا هنا هو الفلز، فالخليط من الفلزات نسميه السبيكة ومن خواصها اللمعان الخاص بها، وهناك خاصية مهمة للفلزات هي كونها جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء، وتتميز كذلك بالمتانة، ومن أرخص وأوفر ما اكتشف في الطبيعة منذ وقت طويل الحديد الذي استخدم ويستخدم عبر الزمن عنصراً أساسياً لتقوية هياكل الانشاءات وتعزيز الخرسانة في المباني الكبيرة والضخمة.

الحديد

ان الحديد من الفلزات التي تتأكسد بوجود الماء، ويكون سبيكة مهمة تسمى الفولاذ حينما يُسبك مع الكربون. وللحديد منافع كثيرة اخرى، وتتعدد منافعه تبعاً لاختلاف سبائكه وصفاتها وبالتالي تتعدد وتتشعّب هذه

الفوائد ﴿لقد أرسلنا رسلنا بالبيّنات وأنزلنا معهم الكتاب والميزان ليقوم الناس بالقسط وأنزلنا الحديد فيه بأس شديد ومنافع للناس وليعلم الله من ينصره ورسله بالغيب ان الله قوي عزيز﴾[1]، فقد استخدم الحديد سلاحاً مهمّاً عبر الزمن ﴿فيه بأسٌ شديد﴾.. ولا غرابة من استخدام سبيكته المعروفة (حالياً) من قبل ذي القرنين في بناء سدّه المشهور، وهذه السبيكة وهي خليطٌ من الحديد والنحاس، قوية الى الدرجة التي لا يمكن نقبها ﴿فما استطاعوا ان يظهروه وما استطاعوا له نقباً﴾[2].

ومن سبائك الحديد الكثيرة الاستخدام والتي ذكرت في القرآن الكريم تحت كلمة ﴿ومنافع للناس﴾[3]، التالية:

1 ـ 4٪ + 17 - 20٪ تنغستن، لصمامات السيارات، وأدوات السرعة العالية.

2 ـ 11٪ ـ 14٪ منغنيز، للفولاذ الصلب المستخدم لأدوات تهشيم الصخور، والآلات الرافعة.

3 ـ 15٪ ـ 2٪ كروم، سبيكة الحديد المستخدمة في صناعة أجزاء الماكنة والخزانات الفولاذية والمبارد الفولاذية.

4 ـ 12٪ ـ 18٪ كروم + 0 ـ 10٪ نيكل، سبيكة مقاومة للصدأ.

5 ـ 2٪ ـ 4٪ نيكل، سبيكة ذات مقاومة عالية للشدّ وتستخدم في بناء الجسور ومكونات محركات الطائرات.

---

(1) سورة الحديد: الآية 25.

(2) سورة الكهف: الآية 97.

(3) الكيمياء وعجائب الصنع الرباني. د. أحمد الصفار، الزيتونة للاعلام والنشر. ج1 الجزائر.

6 ـ 1٪ كروم + 0.15٪ فناديوم سبيكة ذات صلابة ومرونة عاليتين تستخدم في صناعة علبة السرعة في محرك السيارة ونوابض السيارة ومحور العجلة.

7 ـ 36٪ نيكل + 63.8٪ حديد + 0.2٪ كربون، فولاذ ذو معامل تمدد قليل.

8 ـ 15٪ ـ 20٪ سيليكون، سبيكة مقاومة للحوامض.

9 ـ 46٪ نيكل + 54٪ حديد، سبيكة موصّلة للكهرباء وفي المصابيح الزجاجية.

كذلك أُستخدم الحديد في أحوال ذكرت في القرآن الكريم، كاستخدامه للعقاب القمعي وابداء الإيذاء والعذاب، في نار جهنم **﴿ولهم مقامع من حديد﴾**[1]. وقد ذكر هذا المعدن لسبب آخر، سبب القوة والتماسك والجمود. فوجود الحديد مع الحجر، هو وجود ارتباطي في الخاصية التي تخدم الموضع هنا، انظر الى الآية **﴿وقالوا أإذا كنّا عظاماً ورفاتاً أإنّا لمبعوثون خلقاً جديداً﴾**[2] ثم **﴿قل كونوا حجارة أو حديدا﴾**[3]، إذا كان للعظام تكوين إحيائي فله سبب في الخلق الجديد، عندما تكون نواة التكوين، حيّة، أي ينشأ الحيّ من الشيء الحيّ، لكن الله أتى بهذا التشبيه العظيم، ان الحجر والحديد من مكونات غير إحيائية، فهو تكوين ليس له ما يبرره في خلق الحياة من هذا التكوين الجماد، لكن الله قادر على فعل ذلك بقانون معين لا نعرفه!

---

(1) سورة الحج: الآية 21.

(2) سورة الاسراء: الآية 49.

(3) سورة الاسراء: الآية 50.

كذلك هناك التعبير الدلالي لهذا العنصر المهم كما في الآية ﴿**لقد كنت في غفلة من هذا فكشفنا عنك غطاءك فبصرك اليوم حديد**﴾[1]. حيث استخدم الحديد للدلالة على الحدّة لقوته وتماسكه وشدته، أي ان بصرك حاد نافذ لا يحجبه شيء فلا غواش ولا حجب تستطيع ان توقف قابليته على النفاذ الى ما وراء الحجب، الا الحجب التي أوجدها ﴿**ذو العرش المجيد**﴾ فهو فعّال لما يريد.

السؤال الآن: هل بنى ذو القرنين السدّ مما توفر وقتذاك؟ وكيف؟

ان الحديد وجد بكميات كبيرة في تلك المناطق التي ذكرها القرآن الكريم في قصة ذي القرنين، والحديد الموجود في الطبيعة اما ان يكون قد استخرج مع النحاس أو كان قد صهر وصبّ معه ليكون السبيكة القوية المعروفة. ويعتقد ان الحديد الموجود آنذاك هو الحجارة النيزكية وقد اشتهرت القارة الآسيوية في الأساس منذ زمن بعيد بتمحيص بعض المعادن مع الخشب مثلاً ليكون نوعاً من أنواع الحديد. وقد توفرت خامات الحديد المعروفة في هذه المناطق مثل:

الهيماتيت (أوكسيد الحديد الأحمر)، والمغنتيت (أوكسيد الحديد المغنطيسي)، الذي يمكن حرقه مع الكوك والحجر الكلسي في أفران عالية الحرارة فيتم اختزال أكاسيد الحديد ويصب الحديد المصهور في قوالب ليعرف بحديد الزهر. وحديد الزهر هو حديد غير نقي يحتوي على 3-4٪ كربون. وان خففنا نسبة الشوائب الكربونية حتى تصل 0.2 - 1.5٪ يمكن ان نطلق عليه الفولاذ وهو أشدّ قوة ومتانة وأسهل تصنيعاً (في الوقت الحالي).

---

(1) سورة ق: الآية 22.

وهناك احتمال آخر في استخدام سبيكة الفولاذ في بناء السدّ الذي ذكر في القرآن الكريم ولكن هذا الاحتمال ضعيف لأن هذه السبيكة تحتاج الى صناعة متقدمة وتكنيك عالٍ لم يكن موجوداً آنذاك وخاصة بالنسب المذكورة.

النحاس:

وهو ذلك الفلز المعروف والذي كان موجوداً ومستخدماً في كثير من الأماكن كما في قوله تعالى **﴿آتوني زبر الحديد حتى إذا ساوى بين الصدفين قال انفخوا حتى إذا جعله ناراً قال آتوني أفرغ عليه قطْرا﴾**[1] وكذلك **﴿ولسليمان الريح غدوّها شهر ورواحها شهر وأسلنا له عين القطر ومن الجنّ من يعمل بين يديه بإذن ربّه ومن يزغ منهم عن أمرنا نذقه من عذاب السعير﴾**[2] والقطر هو النحاس وهذا المعدن يستخدم بشكل واسع في الكثير من الصناعات الحالية لأسباب أخرى مثل كونه جيد التوصيل للحرارة والكهرباء ودرجة انصهاره أقل من درجة انصهار الكثير من الفلزات المعروفة فعند توفر النار المناسبة ووجود النحاس نحصل على منصهر هائل من الحرارة والوهاج المعروف ولذلك لا نستغرب ان الله تعالى وضع عذاباً لأهل النار من هذا المنصهر **﴿يرسل عليكم شواظ من نار ونحاس فلا تنتصران﴾**[3] حيث أن هذا التكوين الرقيق المسمّى الانسان، ليس بمقدوره أن يتحمّل هذه الحرارة العظيمة الصادرة من هذا المنصهر ولغة التهديد هنا لتصوير ذلك العذاب الذي يلحق الإنس والجنّ معاً بالرغم من امتلاك الثاني صفات النار.

---

(1) سورة الكهف: الآية 96.

(2) سورة سبأ: الآية 12.

(3) سورة الرحمن: الآية 35.

ان هذا المنصهر العظيم قادر على اشعار الخلايا الحسية البشرية بالحرارة الكامنة فيه بل وحرقها! وقادر على اشعار غيرها (في الجنّ) وحرقها! فتصوّر هذه الصفة التي يحتويها.. والتي استخدمها نبي الله سليمان عليه السلام في هذا المعدن الآية 12 من سورة سبأ».

النار وإضرامها

﴿أنزل من السماء ماءً فسالت أودية بقدرها فاحتمل السيل زبداً رابياً ومما يوقدون عليه في النار ابتغاء حلية أو متاع زبد مثله كذلك يضرب الله الحق والباطل فأمّا الزبد فيذهب جفاء وأما ما ينفع الناس فيمكث في الأرض كذلك يضرب الله الأمثال﴾[1].

ان موضوع النار وإضرامها، ورد في أغلب الآيات الكريمة لتوضح صفة نار جهنم والتي لا تحتاج لاضرامها إلاّ أمر الله تعالى، وما وضعنا هذه الفقرة إلا لتوضيح كيفية الاشتعال من خلال المعنى الوارد (وقودها الناس والحجارة) حيث وردت في كتب التفسير ان الحجارة هنا هي الأصنام التي عبدها ويعبدها المشركون، وقد شدّني كذلك القول ﴿حصب جهنم﴾ فآثرت أن أدوّن فقرة تتعلق بكيفية إيقاد النار بالمعنى الاجمالي التكويني وليس بالمعنى الضيق المحدود لذلك:

فالذي نعرفه هو ان هناك عناصر كيميائية تدخل في تركيب الكون عموماً ومنها الانسان وغيره، وقد ورد معنى الوقود في القرآن الكريم لنار

(1) سورة الرعد: الآية 17.

جهنّم من الناس والحجارة ﴿فان لم تفعلوا ولن تفعلوا فاتقوا النار التي وقودها الناس والحجارة أعدّت للكافرين﴾[1]، ﴿إنّكم وما تعبدون من دون الله حصب جهنم أنتم لها واردون﴾[2]، ﴿نار الله الموقدة﴾[3]، ﴿نار حامية﴾[4]. والمعروف ان الوقود مثل الفحم الحجري والزيت والغاز الطبيعي، عبارة عن مكونات تشكلت بفعل طبيعي مما تبقى من مواد حيّة كانت عبارة عن نباتات أو حيوانات أو كليهما وهذه النباتات والحيوانات تتشكل من عناصر أساسية مهمة هي الكربون والنتروجين والهيدروجين والأوكسجين وهي عناصر تشكل ما نسميه بالجزيئات العضوية المعقدة التركيب المسماة بالبروتينات والدهون والكربوهيدرات ولو استغرقنا أكثر لمعرفة منشأ هذه العناصر، نقول ان الاوكسجين يؤخذ من الهواء المحيط بالكائنات الحية أو من المياه بشكل ذائب فيها، اما الكربون والنتروجين فيؤخذان من نفس المصدرين السابقين أو من التربة بينما يؤخذ الهيدروجين من جزيئات الماء المكونة من ذرتي هيدروجين وذرة أوكسجين H_2O الحجر (أو الصخر) فانها تكونت من أحراش المستنقعات التي تعرضت لضغط من الرمال والطين وأشياء اخرى وكما يقدر علماء الجيولوجيا فان الفحم قد تكوّن منذ 350 مليون سنة في العصر الكربوني بعد حصول الضغط أعلاه لأحراش المستنقعات فتكون الناتج المسمى بالفحم، وبفعل التراكمات تحول ذلك الى صخر أو تربة وحتى الزيت تكوّن بفعل الضغط والحرارة العاليين للتكوينات الصخرية حيث يتجمع الزيت في الصخور المسامية المحاطة بصخور غير مسامية لا يستطيع النفوذ من خلالها..

---

(1) سورة البقرة: الآية 24.

(2) سورة الأنبياء: الآية 98.

(3) سورة الهمزة: الآية 6.

(4) سورة القارعة: الآية 11.

نستنتج من ذلك ان مكونات الخلايا الحية والتربة هي واحدة وبالتالي تتعرض لنفس المؤثرات اشتعالاً ﴿سيصلى ناراً ذات لهب﴾[1] بما توفر لها من مقومات الاشتعال وهي الانسان والحجر هذان المكونان (الوقودان) اللذان يرجعان لنفس المصدر الأساسي في التكوين ولا نستطيع ان نغفل ان الله خلق الانسان من التربة، من الطيف (الجماد) وتحول الإنسان الى كينونة حيّة بفعل الخالق بنفخة الروح [سورة السجدة: الآية9][2]. فالمصدر واحد لكليهما، هكذا. . فلم لا تشتعل النار بالانسان والحجر؟! بل وتزيد اشتعالاً حتى تؤدي الى أن يسلك الانسان فيها سلوك الماء وقت غليانه، لشدة الحرارة ﴿في الحميم ثم في النار يسجرون﴾[3]. هذا إذا تداركنا المعنى العلمي للفعل المذكور وهو الاشتعال أو إيقاد النار باعتباره قانوناً موضوعاً ومقبولاً من الناحية العلمية المجرّدة وقد يكون ثمة إشعال يعزى الى القدرة الإلهية بعيداً عن القانون الوضعي، بقانون آخر هو قانون وضعه الله في حينه كما هو مذكور في الذكر الحكيم ﴿كن فيكون﴾ وعند ذلك لا حاجة لخضوعه الى القانون العلمي الحالي! وكما في ﴿قلنا يا نار كوني برداً وسلاماً على إبراهيم﴾[4].

الدخان:

نقول عن الدخان انه مادة مكونة من جسيمات دقيقة من مواد صلبة كالكربون والغاز، تتحرك في الهواء لفترة معينة تتعلق بكثافتها واتجاه الريح

---

(1) سورة المسد: الآية 3.

(2) ﴿ثم سوّاه ونفخ فيه من روحه وجعل لكم السمع والأبصار والأفئدة قليلاً ما تشكرون﴾.

(3) سورة غافر: الآية 72.

(4) سورة الأنبياء: الآية 69.

المتوفرة في المنطقة التي تتحرك فيها، فتعيق نمو النباتات وتسبب الضوء الواضح لكل الكائنات الحية حينما تحجب عنها الكثير من الغازات المهمة لها كالأوكسجين وغيره. وقد وردت كلمة الدخان في آيات كريمة أما باسمها أو بصفتها وقد فسرت بأشكال ومواضع تعطي نفس المعنى تقريباً، ولو قمنا بوضع ما يلي من التفسير حول الغازات التي تتكون بعد انهيار النجوم والشموس في كافة الأنظمة الشمسية وما يتخلل الكون من مكوناتها: نستطيع القول: ربما يكون الدخان هو هذا الغاز الناشىء، فانظر:

عندما يحدث اللمعان أو التوهج لأي نجم تتم فيه عمليات الاندماج النووي، يأخذ بالتألق ويصدر الضوء المعروف، الذي قد يصل مقداره المتبقي (كما ذكر عدد من المصادر العلمية) نسبة إلى ما يصدر من كميات ضوئية من الشمس مدة ألف مليون سنة، فقد لوحظ خلال عام 1054م مثلاً نجم كان أشدّ تألّقاً من كل النجوم التي سبقته وهذا النجم كان سبباً في نشوء الغلاف الغازي أو ما نسميه بالسديم السرطاني. وقد بدأ كبقية النجوم بأخذ سلوكه الطبيعي.

لقد ذكرنا في موضوعنا (كيف تهوي النجوم)، ان في المرحلة الأخيرة من انطفاء النجوم تتبخر نوى الحديد لتتحول الى سيل من النويات (البلازما)، لعل هذا هو الدخان الذي تزداد شدته بالتدريج، كلما زاد انطفاء أكبر كمية من النجوم والشموس بنفس الطريقة، حتى يتم انطفاء كل هذه الأجسام ليغطي أخيراً الدخان الكون بأجمعه، ولعله هو هذا المسمّى الذي ذكرناه في قلب هذه الأجسام المتسرب الى السطح ثم تدريجياً الى المحيط الخارجي ويؤكد ذلك (من وجهة نظرنا) عدد من الآيات الكريمة **﴿يوم تكون السماء كالمُهل﴾**[1]، والمهل هو المذاب من المعادن كالنحاس والذهب

(1) سورة المعارج: الآية 8.

والحديد وغيرها.. وهذه مرحلة أولية لمراحل ظهور الدخان.. **﴿وجمع الشمس والقمر﴾**[1] وهذا الجمع حادثٌ لا محالة بعد انطفاء الشمس، حينما تنتهي جاذبيتها ينطلق القمر اما الى الأرض فيصدمها أو الى الشمس. والاحتمال الثاني وارد من وجهة النظر العلمية لأن كتلة الشمس أكبر من كتلة الأرض (كتلتها 333000 مرة بقدر كتلة الأرض) وحينما تبدأ بالانطفاء التدريجي تسحب اليها القمر وعندها تذوب مكوناته نتيجة الحرارة الهائلة للشمس حيث يحصل في المرحلة اللاحقة ما ذكرناه أعلاه.. وهناك آيات اخرى فتأملها: **﴿وإذا النجوم طمست﴾**[2]، **﴿وإذا النجوم انكدرت﴾**[3]، **﴿وإذا السماء كشطت﴾**[4].

بقي لدينا رأي آخر يدعم وجهة النظر الأولى المذكورة آنفاً:

ان هناك آية من الآيات الكريمة التي سنقوم بشرحها تفصيلياً من وجهة نظرنا العلمية الخاصة! في هذا الكتاب وهي **﴿يوم نطوي السماء كطيّ السجلّ للكتب كما بدأنا أول خلق نعيده وعداً علينا إنّا كنّا فاعلين﴾**[5] وهذه الآية تدل على الاعادة أو الرجوع الى البداية، وكما كانت بداية الكون أو السماء دخاناً **﴿ثم استوى الى السماء وهي دخان فقال لها وللأرض إئتيا طوعاً أو كرهاً قالتا اتينا طائعين﴾**[6]، ستكون نهاية الكون كذلك **﴿فارتقب يوم تأتي السماء بدخان مبين﴾**[7].

---

(1) سورة القيامة: الآية 9.
(2) سورة المرسلات: الآية 8.
(3) سورة التكوير: الآية 2.
(4) سورة التكوير: الآية 11.
(5) سورة الأنبياء: الآية 104.
(6) سورة فصلت: الآية 11.
(7) سورة الدخان: الآية 10.

الجاذبية The Gravitation

﴿إن الله يمسك السموات والأرض أن تزولا ولئن زالتا إن أمسكهما من أحد من بعده انّه كان حليماً غفوراً﴾[1].

ان تصرف الأجسام أو سلوكها أو نقول قوتها وقدرتها كلها كلمات تعني وتشمل الجاذبية؛ كل شيء في الوجود أو الكون له هذه الخاصية منطقياً (في ما وراء المتوفر الخاضع لقوانين الفيزياء الحالية) وتجريبياً متوفر وبحثته عقول وأفكار العلماء..

كما تحدثنا سابقاً ان مجرتنا (مجرة درب التبانة أو اللبّانة The Milky way Galaxy) عبارة عن لوح disk يجمع الغبار الكوني والكواكب وملايين النجوم التي قد تصل الى ألف مليون نجم في مجرتنا فقط، وكل منها يرتبط مع الآخر بقوة هي نفس شكل القوة التي تمسك القمر لتستمر حركته، في مداره، وهي نفس القوة التي تمسك بك على سطح الأرض هذه القوة هي قوة الجاذبية The Gravitational Force. وقد لوحظ ودرس من خلال عدد من الاستنتاجات الرياضية على أن نفس شكل القوة موجود في الثقوب السوداء The black holes. ولكن بقوة أكبر حيث خمّن العلماء بأن قوة

---

(1) سورة فاطر: الآية 41.

الجاذبية بالقرب من الثقوب السوداء تكون كبيرة جداً . .

قوة الجاذبية وتأثيراتها :

نحن نعيش على سطح كوكب الأرض ونبعد عن مركز مجرتنا مسافة تقرب من 26000 سنة ضوئية أي حوالي 2.5×10^{17} Km . وكوكب الأرض مع الكواكب الأخرى والمجرات القريبة منا كمجرة Hydra ومجرة Centaurus كلها تتحرك باتجاه منطقة متماسكة تسمى بالجاذب الكبير أو العظيم The Great Attractor . وهذه تبعد عن مجرتنا من الجانب البعيد عن الشمس بمقدار 150 مليون سنة ضوئية. وقوة الجاذبية هي التي تربط كل هذه المجرات والكواكب الى الجاذب العظيم المذكور.

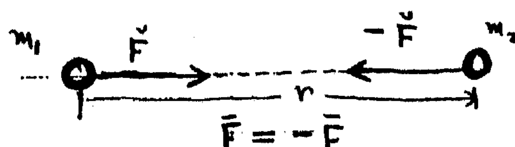
في عام 1665 يوم كان اسحاق نيوتن I. Newton يجلس في حديقة أمّه وإذا بتفاحة تسقط وتهوي الى الأرض، فكّر، وقال وجدتها! ان القوة التي تقوم بشرح ما يجري هي في الحقيقة قوة تسلطها الأرض على التفاحة، كما ان التفاحة تسلط قوتها على الأرض. «ان كل جسم في الكون يجذب كل جسم آخر» هذا ما قاله نيوتن. وهذا يعني ان عملية التأثير، هي تأثير متبادل يشمل جميع الأجسام، اما الذي يهمنا فهو قوة الجذب ما بين الأرض وأي جسم على سطحها. فنظراً لكبر حجم الأرض وكبر كتلتها يكون تأثيرها على الأجسام أكبر من تأثير أو جذب الجسم لها. وإذا أردت أن تتصور هذه القوة، فخذ تفاحتين، كل منهما تساوي الأخرى، فإن كلاً منهما تؤثر على الأخرى بنفس قوة التأثير ومقدار هذه القوة أقل من وزن ذرة غبار واحدة!

ويمكن التعبير عن قوة الجذب النيوتونية بالصورة التالية :

$$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$$

وهنا نعني ان m_1 وm_2 هما كتلتا التفاحتين المتجاذبتين اللتين تفصل بينهما مسافة مقدارها r (مثلاً) اما الحرف G فهو رمز يدل على ثابت التناسب ما بين المقدار $\frac{m_1 m_2}{r^2}$ ومقدار القوة F ويسمى بثابت الجذب العام واتفق على ان مقداره هو $6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2/Kg^2$

ويمكن توضيح قوة الجذب هذه بالشكل التالي:



ان التفاحة m_2 تجذب التفاحة m_1 بقوة جذب هي F وهذه تتجه باتجاه m_2 والاخرى تجذب التفاحة m_2 بقوة جذب هي F- تتجه باتجاه m_1 وكلا القوتين تشكلان نظاماً نسميه نظام زوج الفعل ـ رد الفعل Action - Reaction فيه تكون القوتان F وF- متعاكستين باتجاههما ومتساويتين بمقدارهما. ويعتمد هذا النظام على مسافة الفصل بين الكتلتين وليس على موضعهما.

كيف نتصور قوة الجذب وفق قانون نيوتن؟

لو افترضنا ان التناسب المذكور أي $F \propto \frac{m_1 m_2}{r^2}$ قد اختلّ على وجهين الأول تناسب F مع كمية خمسة أو عشرة أضعاف المقدار $m_1 m_2/r^2$ فذلك يعني ان قوة الجذب ستعادل أضعاف مضاعفة من مقدار التناسب $m_1 m_2/r^2$ وهذا يؤدي الى أن تسقط كل الأجسام الى الأرض وتصطدم بها بشكل كبير.. اما الوجهة الثانية: لو تناسبت F مع خُمس أو عُشر المقدار $m_1 m_2/r^2$ فذلك سيؤدي الى أن القوة المذكورة ستقل كثيراً فتؤدي الى أن تبتعد الأجسام عن الأرض بشكل كاف فتطير بعيداً عنها، أي انك عندما تسير فإنك لا تقطع مسافات على سطح الأرض وإنما مسافات غير معروفة (بسبب الطيران) من الهواء المحيط بالأرض!

ما هي المسألة التي فسرها نيوتن؟!

ان نيوتن حلّ وجود النظام من زوج جسمين، احدهما الأرض (مثلاً) والثاني أي جسم على سطحها فإن الأرض تجذب ذلك الجسم وكأنّ كتلتها متمركزة كلها في مركزها (الذي يبعد مسافة 6400 كيلومتر)، لو افترضنا أن الأرض تسحب الجسم بقوة جذب مقدارها نيوتن واحد فإن الجسم سيسحب الأرض بنفس القوة أي نيوتن واحد وان خط تأثير القوتين سيكون خطاً مستقيماً شعاعه يمتد الى مركز الأرض وينتج عن هذا النظام (الأرض ـ الجسم) تعجيل مقداره حوالي 1×10^{-25} m/S^2 .

الجذب بالقرب من سطح الأرض

لنتصور قيمة عملية الجذب، أو قوة الجذب المسلطة من الأجسام على بعضها، فإذا فرضنا ان دوران الأرض توقف برهة واحدة ولم يكن سطحها متساوياً كما هو معروف، في تلك الحالة إذا طبقنا قانون الجاذبية لكتلة m التي تبعد عن سطح الأرض مسافة مقدارها r من مركز الأرض، ستكون القوة F بالشكل:

$$F = G \frac{M_m}{r^2}$$

حيث M هي كتلة الأرض

ولو سقطت الكتلة الأخرى سقوطاً حراً لأي سبب كان، فان السقوط سيكون باتجاه مركز الأرض بتعجيل يسمى تعجيل الجاذبية The Gravitational Acceleration . (سنرمز له بالرمز a_g).

وإذا طبقنا قانون نيوتن الثاني على هذه الحالة حيث ان القوة تساوي الكتلة ضرب التعجيل الأرضي أي: $F = ma_g$. وبعد تعويض قيمة هذه القوة F في معادلة الجذب العام. ستكون لدينا علاقة بين قيمة التعجيل الأرضي

وارتفاع الجسم عن سطح الأرض:

$$a_g = \frac{GM}{r^2}$$

من خلال هذه العلاقة التي تميز التعجيل الأرضي مع ارتفاع الجسم عن سطح الأرض نلاحظ ان التعجيل الأرضي يقل كلما زاد الارتفاع وهذا الكلام منطقي، لأنّ كل الأجسام والمراكب الفضائية إذا أرادت الانطلاق والفكاك من الجاذبية الأرضية فإنها تأخذ مداراً بعيداً عن الأرض تدريجياً حتى تأخذ المدار الذي يكون مركزه هو مركز الأرض بعدها تأخذ مساراً هو نفس مسار الأرض وكلما زادت سرعته بفعله الداخلي (من اطلاق صواريخ وغيرها) تزداد القوة المسمّاة الطاردة المركزية لتطغي على قوة الجذب باتجاه المركز، لتنطلق في الفضاء (حيث تكون قد ضعفت قوة الجاذبية الأرضية». .

يبين الجدول التالي العلاقة بين التعجيل الأرضي a_g والارتفاع بوحدة الكيلو متر. وتلاحظ منه ان التعجيل الأرضي ينقص بزيادة الارتفاع.

a_g - m/s^2	الارتفاع-Km	
9.83	0	
9.81	5	
9.8	10	
9.68	50	
9.53	100	
8.7	400	
0.225	35700	← الارتفاع المناسب لدوران الاقمار الصناعية لوصول الاشارة الجيدة
0.0027	380000	← وهي المسافة ما بين القمر وسطح الأرض

ان اختلاف قوة الجذب على الأجسام، يتبع عدة أسباب هي:

1 ـ ان سطح الأرض غير منتظم، بالنسبة للجسم الواقف أو المتحرك عليه، وكذلك فان كثافة الأرض تختلف بإشعاعها كما في الشكل (12)، وهذا يعني ان كثافة القشرة تختلف من منطقة الى أخرى على سطح الأرض.

2 ـ ان شكل الأرض ليس كروياً (كما كان يُظن سابقاً). انما مفلطحة تقريباً (أي منتفخة من الوسط وناقصة عند القطبين وقد قلنا انّ الفرق بين نصفي قطري الأرض حوالي 21، كيلو متراً) أي ان النقطة الواقعة على أحد القطبين أقرب مسافة إلى المركز من النقطة الواقعة على السطح من جهة خط الاستواء. وبذلك يمكن القول ان تعجيل سقوط الجسم الحرّ g سيزداد بالنسبة لمستوى سطح البحر.

3 ـ ان دوران الأرض دائم، حول الشمس، وحول نفسها ودورانها هذا مستمر منذ خلقها الله تعالى، وستبقى هكذا بسبب قوة الجذب المتبادل بينها وبين الشمس إلا إذا أثّرت عليها قوة خارجية لتؤثر على هذه الحركة **﴿كلاّ إذا دكّت الأرض دكاً دكّاً﴾**[1] أي يحصل تصادم من النوع غير المرن كما هو مفهوم.

دوران الأرض يعني الدوران حول محورها العمودي الواصل بين القطبين الشمالي والجنوبي ودوران أية نقطة على سطح الأرض، هو دوران دائري بالنسبة لمحور الدوران المذكور ومركزه هو مركز الأرض نفسها، أي ان هذه النقطة ستملك تعجيلاً مركزياً باتجاه مركز الأرض وهذا التعجيل المركزي يتطلب قوة مركزية لكل النقاط المتحركة باتجاه المركز.

(1) سورة الفجر، الآية 21.

الانحناء الأرضي:

ان قذفت قذيفة من فوهة مدفع، فانها تأخذ مساراً يعتمد على عدة عوامل منها أساساً زاوية قذف القذيفة، لتسقط ثانية على سطح الأرض، هذه الحركة تدرس بواسطة علم نسمّية علم القذائف، ووجد أنّ أفضل زاوية للاطلاق هي الزاوية 45^0 كما هو معروف. أما إذا افترضنا ان انحناء القذيفة كان مثل انحناء الأرض فان القذيفة ستأخذ مساراً حول الأرض ولها مركز حركة هو نفسه مركز الأرض، لتكون وكأنها تابع من توابع الأرض الدائرة حولها.

لنوضّح ذلك:

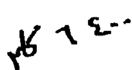
لدينا جبل عال فوقه مدفع يطلق قذيفة من الموضع a لتصل بعد ثانية واحدة الى النقطة b، أو هكذا المفروض، لكن وجود الجاذبية الأرضية يؤدي الى أن تسقط في النقطة c التي تبعد مسافة معينة عن نقطة سقوط القذيفة b، هذه المسافة المقطوعة من قبل الجسم الساقط سقوطاً حراً - Free Fall بسبب تأثير الجاذبية الأرضية، إذا كانت مساوية للمسافة التي كانت عليها في النقطة a فان القذيفة ستتحرك على انها تابع للأرض (أي حولها).

تأثير الجاذبية: The Gravitation's Effect:

لو أخذنا المثال السابق لحساب المسافة ab في المثلث aco

$ao = oc = 6400$ Km (نصفا قطري الأرض).

لو كان الزمن الذي قطعته القذيفة من a الى b ثانية واحدة كما ذكر. عندئذٍ ستعرف السرعة المطلوبة لإطلاق القذيفة من فوهة المدفع:



بما أن $bc = 5m$

إذن $ob = 6400Km + \frac{5}{1000}$

إذن $ob = 6400.005$ كلم

وبتطبيق النظرية المعروفة هندسياً بنظرية فيثاغورس:

$$(ab)^2 = (6400.005)^2 - (6400)^2$$

إذن $ab = 8$ كلم وهي مسافة الاطلاق أو المسافة التي تصلها القذيفة، وهذه ستكون سرعة القذيفة 8 كلم/ ثا لذلك ستدور حول الأرض ولا تسقط على سطحها.

من خلال هذا المثال نلاحظ ان الجاذبية الأرضية تلعب دوراً مهماً في حركة الأجسام.

هل ان أوزان الأجسام متساوية على سطح الأرض؟

ان سطح الأرض يأخذ أشكالاً متباينة، ارتفاعات وانخفاضات، وهذه تلعب دوراً في تباين التعجيل بالنسبة للارتفاع، لكن بما أن هذه الارتفاعات لا تتجاوز عشرة كيلومترات في أقصى ارتفاع و3300م عمقاً عن سطح الأرض، فان هذين المقدارين يقعان ضمن متوسط قيمة للتعجيل لا تتجاوز 9.813م/ ثا^2، وهي ضمن المقدار المستخدم في أكثر الأحيان وهو 9.8م/ ثا^2 أو حتى 10م/ ثا^2 واستخدامه لا يعطي أخطاء كبيرة!

إضافة الى ان وزن الأجسام عند خط الاستواء وبسبب نصف القطر الأكبر من ذلك الذي في القطبين فإن هذه الأجسام سيكون لها وزن متباين، عند خط الاستواء أقل منه عند القطبين، فخذ مثلاً ان الجسم الذي يزن 99.5 كغم عند خط الاستواء سيزن عند القطبين 100كغم.

لذلك ومن خلال ما ذكرنا نقول ان قوة الجاذبية تقل عند خط الاستواء وتزداد حين الابتعاد عنه على سطح الأرض وليس في الفضاء والسبب هو دوران الأرض، حيث ان مدار الأرض لنقطة عند خط الاستواء أكبر من مدار نقطة عند القطبين بسبب الانتفاخ الذي ذكرناه عند خط الاستواء ونقصان أطراف الأرض **﴿أولَم يروا أنّا نأتي الأرض ننقصها من أطرافها والله يحكم لا معقّب لحكمه وهو سريع الحساب﴾**[1] **﴿بل متّعنا هؤلاء وآباءهم حتى طال عليهم العمر أفلا يرون أنّا نأتي الأرض ننقصها من أطرافها أفهم الغالبون﴾**[2].

لذا فأنت تملك وزنين لنفس الشيء على الأرض وفقاً للمكان كما ورد أعلاه.

اليوم عند تغيّر سرعة الأرض

لو زادت سرعة الأرض أكثر من سرعتها الحالية فإن يومنا سيكون أقل زمناً من 24 ساعة التي تشكل مجموع وقت النهار والليل. ولو قلّت سرعة الأرض أقل من سرعتها الحالية فإن يومنا سيكون أكثر زمناً من 24 ساعة.. لكن في الحالة الأولى سيكون الفرق بين وزني الجسم عند المنطقة الاستوائية والقطبين فرقاً ملحوظاً أكثر مما هو عليه الآن. وهذان الوزنان

---

(1) سورة الرعد: الآية 41.

(2) سورة الأنبياء: الآية 44.

تراهما بقيمتين آخريين عند نقل الجسم الى كوكب آخر، لأن الكواكب الباقية (باستثناء بلوتو المجهول؟) لها نفس خاصية الأرض، الانتفاخ من الوسط والنقصان عند القطبين؛ ونظراً لاختلاف قطر كوكب عن قطر كوكب آخر فإن الفرق في وَزن الجسم بين منطقتي خط استوائه وخط قطبيه، تختلف تبعاً لذلك، ففي كوكب زحل مثلاً إذا كان وزن الجسم عند خط استوائه عشرة كيلوغرامات، سيزن عند قطبيه حوالي 11.7 كغم. فتأمل.

لماذا لا نرى أو لا نشعر بوجود قانون الجاذبية العامة؟

الجواب هو ان قوة تجاذب الأجسام الصغيرة مع بعضها البعض، ضئيلة جداً. (كما ورد). مثال توضيحي:

لو وقفت أنت وصديقك على مسافة مترين من بعضكما، فستجذبان بعضكما البعض، لكن قوة هذا التجاذب ضئيلة جداً بحيث تقل عن 0.01 من الميليغرام. وهذا يعني انك تجذب صديقك وهو يجذبك كذلك بنفس القوة، لكن وجود قوة الاحتكاك ما بين قدميك والأرض تعيق قوة الجذب المذكورة، وإذا أردت أن تلاحظ قيمة مثل هذه القوة فضع ميزاناً حساساً في مختبرك العلمي من الموازين التي تتحسس لتريك مقدار الوزن الذي يساوي تقريباً 0.00001 من الغرام مضروباً في تعجيله الأرضي. فإذا أردنا أن نتحرك على أرض معينة، وجب أن نسلّط قوة أقل من خُمس وزن الجسم وهذه ضئيلة جداً قياساً بقوة الجاذبية الأرضية!

لو لم يتوفر الاحتكاك على سطح الأرض ماذا يحدث؟ وهل الجاذبية تلعب دورها حينذاك؟ لقد قلنا ان قوة الاحتكاك تكون بالصورة بحيث تطغي على قوة الجاذبية ما بين الأجسام وحينما تفتقد الأجسام قوة الاحتكاك مع سطح الأرض فبالتأكيد ستلعب قوة الجاذبية دوراً مهماً لتقريب الجسمين من

بعضهما آخذين بعين الاعتبار كتلة الجسمين بالحساب حيث لوحظ ان أي جسمين تكون كتلتاهما متساويتين يتم التلاصُق بينهما بفعل قوة الجاذبية بعد مرور خمس ساعات!

لكن هذا التلاصق يتم تدريجياً عندما تكون المسافة بين الجسمين حوالي مترين أما خلال وجود مسافات أطول فيحتاج الى زمن أكثر . .

من ذلك نلاحظ ان قوة الجاذبية، تعتمد (كما قلنا) بشكل مباشر على كتلتي الجسمين اللذين يتعرض أحدهما للآخر بتلك القوة، فهي تتناسب مع حاصل ضرب كتلتي الجسمين تناسباً طردياً وتتناسب مع مربع المسافة بينهما (على خط مستقيم يصل بينهما) تناسباً عكسياً . .

ان الشيء الذي نريد قوله ان لو كانت الأجرام السماوية الكبيرة ذات الكتل الهائلة، المنتشرة بهذا الانتشار العجيب في الكون السحيق، كيف تكون قوتها؟ وما هو مقدارها؟ ناهيك عن تلك المسماة بالمجرات التي تبعد عنا عشرات الملايين من السنين الضوئية؟ [أعلنت جامعة جونس هوبكنز في ميريلاند ان فلكيين أميركيين اكتشفوا أخيراً أبعد ما تم تحديده حتى الآن في الكون وهو مجرة (R. D - 1) تكونت منذ 820 مليون سنة ضوئية. بعد الانفجار العظيم The Big Bang الذي أدى الى ولادة الكون، وبما أن سرعة الضوء ثابتة 300000 كلم/ ثا تقريباً فالصورة المرسلة عن هذه المجرة البعيدة تظهرها في طور التكوين عندما كان عمر الكون لا يتجاوز 820 مليون سنة]. بالطبع ان هذه القوة ستكون كبيرة الى الحد الذي تكون فيه محسوسة جداً، ولو نأخذ مثلاً على الكوكب الثامن نبتون الذي يبعد عنا مسافة أكثر من 4341 مليون كلم والذي يدور قبل حافة المنظومة الشمسية من الجهة المعاكسة للشمس مسافة أكثر من 1408 مليون كلم، هذا الكوكب يجذب الأرض بقوة مقدارها حوالي a_g $10^{12} \times 108$ كغ [نشير الى ان قياس بعد نبتون وفقاً

لقاعدة بودي، ليس دقيقاً جداً وفق المتوالية التي ذكرناها في فصل سابق]
ووجود قوة جذب الشمس للأرض التي تعتبر أهميتها الى درجة كبيرة بحيث
لو انعدمت لانطلقت الأرض على الخط المماسي للمدار الذي تتحرك فيه،
فتنطلق في أعماق الكون السحيق البارد المظلم. **﴿إنّ الله يمسك السموات
والأرض أن تزولا ولئن زالتا إنْ أمسكهما من أحد من بعده إنه كان حليماً
غفوراً﴾**[1].

ولو أردت تصور قيمة هذه الجاذبية وأهميتها فـ[لنتصور ان قوة جاذبية
الشمس قد انعدمت وقرر المهندسون (تصوراً ليس أكثر من ذلك!!) استبدال
حبال الجاذبية غير المرئية، بحبال مادية وأرادوا أن يربطوا الأرض مع
الشمس بحبال فولاذية متينة لتمنع الأرض من الخروج عن مدارها الثابت
حول الشمس، ونفترض أن لدينا عموداً فولاذياً ضخماً يبلغ قطره 5م.
ومساحة مقطع هذا العمود تساوي 20م^2 حيث ان هذا العمود لا ينقطع الا
بتأثير قوة مقدارها 2×10^6 طن ولنفرض كذلك بأنّ هذا العمود يمتد من
الأرض الى الشمس بالذات ويربط بينهما، تصور كم كان سيبلغ عدد
الأعمدة الجبارة المماثلة التي نحتاجها لمنع الأرض من الخروج عن
مدارها؟ سنحتاج الى 1×10^{12} عمود (أي مليون مليون عمود) ولو وزعنا
هذه الأعمدة بصورة منتظمة على نصف الكرة الأرضية المقابل للشمس غير
ان المسافة التي تفصل بين عمود وآخر لا تزيد إلا قليلاً عن قطر العمود
بالذات. فإذا استطعنا تصور القوة اللازمة لقطع كافة الأعمدة الفولاذية
المذكورة لأمكننا تكوين فكرة عن القوة الخفية الخارقة للتجاذب المتبادل
بين الأرض والشمس. وهذه القوة تستخدم فقط لحني مسار الأرض بجعلها
تنحرف عن مماس مدارهاالأصلي بمقدار 3 ملم في كل ثانية! ليتحول مسار

---

(1) سورة فاطر: الآية 41.

الأرض الى مدار اهليلجي (كما هو معروف عنه). تصور كل هذه القوة لتزحزح الأرض بمقدار 3 ملم في كل ثانية فتأمل!!! **﴿خلق السموات بغير عمد ترونها وألقى في الأرض رواسي أن تميد بكم وبثّ فيها من كلّ دابّة وأنزلنا من السماء ماءً فأنبتنا فيها من كلّ زوج كريم﴾**[1].

إذن لقوة الجاذبية أهمية كبرى لا يمكن للإنسان والكائنات الأخرى أن تستغني عنها. وقد وضعها الله تعالى في كل الأجسام لتمسكها وتشدّها بنظام لا يمكن أن تحيد عنه. الآية 41 من سورة فاطر»، **﴿ألم ترَ أنّ الله سخّر لكم ما في الأرض والفُلك تجري في البحر بأمره ويمسكُ السماءَ أن تقع على الأرض إلا بإذنه إنّ الله بالناس لرؤوف رحيم﴾**[2].

الأقمار الصناعية والجاذبية الأرضية:

لقد انطلق العلم وأطلق معه عنان الأفكار التطبيقية، وانبثق عن ذلك الاحتياج المتزايد للمعلومة الدقيقة، والآنية، حتى أصبح العالم كلّه وكأنه مدينة واحدة مترامية الأطراف تتبادل المعلومات العلمية بين أفرادها وساكنيها كل ثانية.. لذا انطلقت الأقمار الاصطناعية لتدور حول الأرض وتنقل كل ما تراه وتسمعه من هنا وهناك. وخواص هذه الأقمار باعتبارها من مادة الأرض وتدور في فلكها لا تختلف عن تلك الخواص المعروفة للأرض من حركة وجاذبية وغير ذلك..

من هذه الخواص (مثلاً):

1 ـ شكل مداره يشبه مدار الأرض Elliptical .

2 ـ سرعته هي نفس سرعة الأرض 8كلم/ ثا.

(1) سورة لقمان: الآية 10.

(2) سورة الحج: الآية 65.

3 ـ طاقته الحركية هي نفس الطاقة الحركية للأرض E_k.

4 ـ طاقته الكامنة ثابتة U .

5 ـ حركته الدورية تتم بمراحل ثابتة.

6 ـ الطاقة الميكانيكية E اللازمة لإعادته ثابتة كذلك. والطاقة اللازمة لدورانه تعتمد فقط على المحور شبه الأساسي لمداره وليس على الوضعية التي يتحرك بها في مداره Eccentricity (e) [اختلاف المركز، أو الشذوذية] .

إن إطلاق أي قمر اصطناعي الى مدار حول الأرض يعتمد على حسابات دقيقة تأخذ بالاعتبار كعامل أهم الجاذبية الأرضية.

ماذا عن المركبات الفضائية وانطلاقها؟

ان المركبات الفضائية هي كالأقمار الاصطناعية في وجوب التغلب على قوة الجاذبية ولإطلاقها تتبع الخطوات التالية:

1 ـ الدخول في مدار حول الأرض.

2 ـ زيادة سرعتها بإطلاق صواريخ دفع تتجه الى الخلف لتعطي المركبة دفعاً الى الأمام وذلك لتكون قوة الطرد المركزي (التي تساعدها على الافلات) أكبر من قوة الجذب الأرضي التي تمسك بها وتشدّها الى الأرض.

3 ـ تتسارع الى أن تصل سرعتها حداً تسمى سرعة الانطلاق أو الافلات حيث تكون قد تخلصت من قوة الجذب الأرضي.

4 ـ تتوجه بعد وصولها الى سرعة الافلات بسيطرتها الداخلية الى الهدف (سطح القمر أو غيره).

5 ـ حينما تصل الى الهدف تأخذ بإطلاق بالونات الهواء التي تخفف من سرعتها أو تدور معها في مدار يبدأ بمماسه الى أن تأخذ بالدوران كما هو القمر ثم تخفف من سرعتها لتدخل مجال جذب القمر الذي يقل عن مجال جذب الأرض بست مرات. الى أن تنزل على سطحه بسهولة وبالتدريج. وحين العودة تعمل نفس الشيء المعاكس للوصول الى الأرض **﴿الله الذي رفع السموات بغير عمد ترونها ثمّ استوى على العرش وسخّر الشمس والقمر كلّ يجري لأجلٍ مسمى يدبّر الأمر يفصّل الآيات لعلّكم بلقاء ربّكم توقنون﴾**[1]، **﴿خلق السموات بغير عمد ترونها وألقى في الأرض رواسي أن تميد بكم وبثّ فيها من كلّ دابّة وأنزلنا من السماء ماءً فأنبتنا فيها من كلّ زوج كريم﴾**[2].

نستنتج من ذلك ان دوران الأرض حول الشمس تميزه قوتان الأولى تقوم بجذب الأرض من قبل الشمس كي لا تنطلق وتفلت في الفضاء الهائل، والثانية تسلطها الأرض على الشمس وعلى الكواكب الأخرى وتدور الكواكب بهذه القوة، لذلك تبقى الأرض تدور بهذا الشكل بلا حيود أو تغيير في دورانها إلا إذا أثرت بها قوة خارجية وغيّرت من ذلك (قانون نيوتن الأول: كل جسم متحرك أو ساكن يبقى على وضعه ما لم تؤثر عليه قوة خارجية فتغيّر من حالته). (كما ذكرنا سابقاً).

علماً أن القوتين المذكورتين متساويتان، ومن قانون نيوتن الثاني (القوة = الكتلة × تعجيلها) أي انه في الوضع الحالي للأرض والشمس فان كتلة الأرض × تعجيلها = كتلة الشمس × تعجيلها. حينها يكون التعجيل متناسباً بصورة عكسية مع الكتلة لأن الكتلتين مختلفتان.

---

(1) سورة الرعد: الآية 2.

(2) سورة لقمان: الآية 10.

ازدواجيّة المادة The Duality of Matter

﴿ومن كلّ شيء خلقنا زوجين لعلّكم تذكّرون﴾[1]. منذ خلق الله الأرض ومن عليها، هناك ـ كما عرّفنا ـ نظام تناسقي، تكافلي لا يمكن ان يستمر دون هذا التكافل وقد تم الكشف عنه اما بالاخبار المتواترة تاريخياً واما بالكشف العلمي المتقدم الذي تم بالدراسة المتتابعة عبر سنين طويلة، هذا النظام هو ما أطلق عليه نظام الازدواجية The Duality System وفيه خلق الله اثنين اثنين سواءً من المادة الحية أو غير الحيّة، ومن خلال دراستنا الدقيقة لاحظنا انه حتى العالم الذي نتكلم عنه هو في الحقيقة عالمان، أحدهما كبير يمثل الأجسام المرئية المتحركة حركة نطلق عليها الماكروسكوبية، Macroscopic وعالم صغير يمثل الاجسام غير المرئية (نسميها تصغيراً وتمييزاً) بالجسيمات الدقيقة أو الأولية Elementary Particles فنطلق على نظام هذا العالم بالميكروسكوبي Microscopic أي الذي لا يرى الا بالمجهر المكبّر!، ولو تطرقنا الى تفاصيل العالمين نلاحظ شيئاً طريفاً من المفيد أن نشير اليه وهو ان كلّ عالم منهما يتألف من أزواج تترافق مع بعضها البعض، الى درجة انه

---

(1) سورة الذاريات: الآية 49.

إذا فصلنا أحد الزوجين عن الآخر، نكون قد هدمنا وقضينا على النظام (نسمي هذه الحالة بالحالة غير المستقرة ونشبهها بحالة الانسان الذي تثار أعصابه، ويخرج عن طوره الاعتيادي فنسميه متهيجاً وهذه الحالة، حالة شاذة لا تلبث أن تنتهي لفترة قصيرة عندما يعود الانسان الى حالة الهدوء، حالة الاستقرار الطبيعي، وإلا فإنها حالة مرضية!).

ان العالم الأول تبحّر فيه العلماء الكلاسيكيون ووضعوا له قوانين ومعادلات رياضية استنتجوها من التجارب وما الى ذلك، وعلى رأس هؤلاء العالم إسحاق نيوتن (1642 - 1727) حيث درس هذا العالم العلوم وتقدم في مجالي الفيزياء والرياضيات في جامعة كمبريدج، وله يعود الفضل في دراسة الجاذبية الأرضية (لقد ذكرنا قوانينه الثلاثة في موضوع سابق) إضافة الى اكتشافه المعروف حول ضوء الشمس حيث لاحظ انه يتكون من الألوان السبعة، وقد صنع لنفسه تلسكوباً وراقب أقمار كوكب المشتري.

أما العالم الدقيق الثاني، فهو عالم الذرات والنوى، وترى فيه الطريف والعجيب وإليك بعض الأدلة على الازدواجية:

تتكون الذرة من جزئين أساسيين تطرقنا اليهما مراراً لكن نشير إشارة الى الازدواجية ليس إلاّ، فالجزء الخارجي الكترون سالب الشحنة يدور في مدار حول النواة، الموجبة الشحنة وإذا أخلّ أحدهما بالتكوين تحفز الآخر لمعادلة التحوّل! وداخل النواة هناك البروتون (الجزء الآخر مزدوج من نواة - الكترون)، وهذا البروتون اكتشف له حديثاً أخٌ أو صنوٌ هو البروتون المضاد، يشابهه بكل شيء عدا الشحنة، وهناك أخ للالكترون ينتج بعملية نووية (تحول نووي) هي عملية انحلال β (بيتا)، نسميه البوزترون، وهو يشابه الالكترون في كل شيء الا الشحنة، فهو موجب الشحنة، حيث انه إذا اتحد مع ضديده (الالكترون) أنهى أحدهما حياة الآخر وتكوّن فوتونان

لأشعة كاما. (أشعة نووية تصدر بعدة تحولات نووية، سرعتها سرعة الضوء وهي أشعة كهرومغناطيسية، لا تنحرف إذا تعرضت للمجال المغناطيسي).

ونصل بالمادة الى ما نسميه ضديد المادة Anti - matter ، ويعتقد العلماء انهما خلقا في آن واحد، وكلاهما من نفس الأصل، صفاتهما الفيزيائية والذرية متماثلتان ولكن بطريقة معاكسة احداهما للأخرى أي ان ضديد المادة تكون نواتها سالبة والكتروناتها الدائرة حولها موجبة الشحنة وإذا تقابلتا (المادة وضديدها) تنتج نفس أشعة كاما أي انهما يلغيان حياة بعضهما البعض وهذا الازدواج العجيب لوحظ كثيراً (اقتراناً) في الآيات الكريمة كما في سورة الروم الآية 19 **﴿يخرج الحيّ من الميّت ويخرج الميت من الحيّ ويحيي الأرض بعد موتها وكذلك تخرجون﴾**.

الضوء والازدواجية:

لقد تمكن العالم الفيزيائي الفرنسي دي برولي Louis de Broglie من حسم الصراع حول ماهيّة الضوء حيث اكتشف بتجاربه ان الضوء عبارة عن جسيمات تتحرك في الفضاء ترافقها موجات، وقد أثبتت نظريته نجاحاً باهراً متطابقاً مع كل منهج العلم الحديث حيث يقول ان كل جزيء من المادة يقترن بموجة، وقد أخذ الفكرة العالم المعروف شرودنگر ووضع منها معادلة تفاضلية أصبحت أساس نظرية جديدة في علم جديد سمّي بفيزياء الكمّ. لذلك فإن الضوء يتمتع بصفة الازدواجية (جسيم ـ موجة) **﴿ومن كلّ شيء خلقنا زوجين لعلكم تذكّرون﴾**[1].

---

(1) سورة الذاريات: الآية 49.

الانسان والازدواجية

الانسان كائن توفرت فيه الازدواجية ومعه وبه، وثمة أمثلة عديدة في الآيات الكريمة، الانسان (الذكر والأنثى): ﴿فأوحينا إليه أن اصنع الفلك بأعيننا ووحينا فإذا جاء أمرنا وفار التنّور فاسلك فيها من كلّ زوجين اثنين واهلك إلاّ من سبق عليه القول منهما ولا تخاطبني في الذين ظلموا إنّهم مغرقون﴾[1]، ﴿يا أيها الناس اتقوا ربّكم الذي خلقكم من نفس واحدة وخلق منها زوجها وبثّ منهما رجالاً كثيراً ونساءً واتقوا الله الذي تساءلون به والأرحام إنّ الله كان عليكم رقيباً﴾[2]، ﴿هو الذي خلقكم من نفس واحدة وجعل منها زوجها ليسكن اليها فلمّا تغشّاها حَمَلت حملاً خفيفاً فمرّت به فلمّا أثقلت دَعَوا الله ربّهما لئن آتيتنا صالحاً لنكوننّ من الشاكرين﴾[3]، ﴿خلقكم من نفس واحدة ثم جعل منها زوجها وأنزل لكم من الأنعام ثمانية أزواج يخلقكم في بطون أمّهاتكم خلقاً من بعد خلق في ظلمات ثلاث ذلكم الله ربّكم له الملك لا إله إلا هو فأنّى تصرفون﴾[4]، ﴿وانه خلق الزوجين الذكر والأنثى﴾[5]. وهناك الكثير من الآيات المباركة الاخرى حول الازدواجية في خلق الانسان. وقد وردت آيات كثيرة حول خلق الزوج من الحيوانات والنباتات وكل شيء.. ﴿والأرض مددناها وألقينا فيها رواسي وأنبتنا فيها من كلّ زوج بهيج﴾[6]، ﴿فيهما من كلّ فاكهة زوجان﴾[7]. وثمة

---

(1) سورة المؤمنون: الآية: 27.
(2) سورة النساء: الآية 1.
(3) سورة الأعراف: الآية 189.
(4) سورة الزمر: الآية 6.
(5) سورة النجم: الآية 45.
(6) سورة ق: الآية 7.
(7) سورة الرحمن: الآية 52.

آيات عديدة وردت في الذكر الحكيم تناولت هذا الموضوع.

الحاسوب والازدواجية

لقد لعب جهاز الحاسوب دوراً كبيراً في حل الكثير من المسائل الرياضية والحياتية في جميع مناحيها تقريباً. . ونلاحظ ظاهرة الازدواجية في الفكرة الأساسية لتصميم جهاز الحاسوب.

في أواسط الثلاثينات قدم آلان تورنج العالم الرياضي والمتخرج من جامعة كمبريدج، فكرة تصميم آلة عرفت بآلة تورنج، وهي تجسد رؤية هذا العالم لحاسبة متعددة الاغراض يتم تزويدها بتعليمات للعمل مع أي من المعلومات. . وبعد ذلك بعدة سنوات قدم كلود شانون فكرة نال فيها شهادة الماجستير حول دوائر الكومبيوتر المغلقة بالنسبة للحقيقي والمفتوحة بالنسبة للزائف أو الكاذب، أي إستخدم الرقم واحد ليدل على الحقيقة والصفر ليدل على عدمها. . هذا النظام سمّي بالنظام الثنائي The Duality System وهو نوع (من الشفرة أو الكود وهذا النظام هو أبجدية الحاسبات الالكترونية أي أساس اللغة التي بها تتم ترجمة كل المعلومات وتخزينها واستخدامها داخل كومبيوتر ما. وبرغم انها لغة بسيطة فهي بالغة الأهمية من أجل فهم الطريقة التي تعمل بها أجهزة الكومبيوتر)[1]. وقد تمت الاستفادة من هذاالتعبير الرقمي الثنائي، في الدوائر الكهربائية لبناء الآلات الحاسبة من وقت الحاسبة المعروفة ENIAC The Electronic Numerical Integrator and Calculator المفاضل والمكامل العددي الالكتروني) الى الحاسبات المتقدمة والمستخدمة الآن في كلّ مناحي الحياة: الطب، الصناعة، الزراعة، السياحة ومختبرات العلوم وغيرها. .

---

(1) عالم المعرفة. المعلوماتية بعد الانترنت (طريق المستقبل). تأليف بيل جيتس، ترجمة عبد السلام رضوان العدد 231 . الكويت.

عدم فناء المادة (حفظ المادة)

لقد اعتقد الكثيرون من علماء القرون السابقة ان الكون مؤلف من مادة ثابتة الكمية ليس لها خلق ولا فناء وانما هي عملية تحول من شكل الى شكل آخر، هذا القانون أطلق عليه قانون الحفظ أو البقاء أولا اللافناء، أي ان الكون يرتكز على شيئين أساسيين هما المادة والطاقة، وانهما يتبادلان الأدوار في عملية التحول وفق قوانين مهمة. . وقد أثر هذا المنطق العلمي بشكل كبير على الكثيرين من أرباب الفلسفة وخاصة في القرن التاسع عشر، واثر هذا القانون في وضع العديد من الأفكار المادية البحتة مثل أفكار انجلز وماركس وغيرهما وقد استندوا الى أن الأساس في عملية ديمومة الكون هو أساس مادي صرف لا نقاش فيه وكأنّ الكون هو آلة التحول بعللها الموجودة وهي منفصلة كل الفصل عنّا نحن البشر. وكأنّ الإحساس الذي نملكه للعالم المحيط بنا هو مسألة تتعلق بنا وليست من صميم هذا العالم. وقد تطرق الكثير من المفسرين الى مسألة الخلق والفناء، فمنهم من راح يفندها خطأ ومنهم من صحح المنطق المتعلق بارتباط الانسان بالعالم. .

لكن عملية التحول هي عملية لا تحدث اعتباطاً الا بالضرورة المناسبة لديمومة الكون وعندما وضع أنشتاين معادلته الشهيرة $\Delta E = \Delta m c^2$ انما قصد بذلك ان التغير الناتج في الطاقة هو تغير حدث للكتلة، أي ليس هناك أي اندثار لأي جزء من الكتلة. انما تحول هذا الجزء الى طاقة ولو انه ليس بالامكان (على الأقل لحد الآن) أن تتحول كل الكتلة مطلقاً الى الطاقة لأسباب عدة (لا مجال لذكرها هنا). . وقد استخدمت هذه المعادلة كثيراً ومن خلال التفاعلات النووية، فهناك تفاعلات تتم بقصف جسيمات معينة لنويات هدف وباستخدام منطق معادلة انشتاين يمكن لنا معرفة ما إذا كان

التفاعل يحرر طاقة أم يحتاج الى طاقة ليتم بالفعل. . .

إذن إجمالاً يمكن القول ان عملية التحول عملية رياضية صحيحة وقد أشار الكتاب الكريم في كثير من الآيات المباركة الى عملية التحول (حفظ المادة أو الكتلة) ﴿أإذا متنا وكنّا تراباً ذلك رجع بعيد* قد علمنا ما تنقصُ الأرض منهم وعندنا كتاب حفيظ﴾[1]، ﴿منها خلقناكم وفيها نعيدكم ومنها نخرجكم تارة أخرى﴾[2]، ﴿وعنده مفاتح الغيب لا يعلمها إلاّ هو ويعلم ما في البرّ والبحر وما تسقط من ورقة إلاّ يعلمها ولا حبّة في ظلمات الأرض ولا رطب ولا يابس إلاّ في كتاب مبين﴾[3].

(1) سورة ق: الآية 3-4.
(2) سورة طه: الآية 55.
(3) سورة الأنعام: الآية 59.

النظرية النسبية The Relativity Theory

﴿يسألونك عن الساعة أيّان مرساها قل إنّما عِلمها عند ربّي لا يُجلّيها لوقتها إلاّ هو ثَقلت في السموات والأرض لا تأتيكم إلا بغتة يسألونك كأنّك حفيٌّ عنها قل إنّما علمها عند الله ولكنّ أكثر الناس لا يعلمون﴾(1)، ﴿ولمّا جاء موسى لميقاتنا وكلّمه ربّه قال ربّ أرني أنظر إليك قال لن تراني ولكن انظر الى الجبل فإن استقرّ مكانه فسوف تراني فلمّا تجلّى ربّه للجبل جعله دكّاً وخرّ موسى صَعِقاً فلمّا أفاق قال سبحانك تبت إليك وأنا أوّل المؤمنين﴾(2).

تعتبر النظرية النسبية رائدة العلم الحديث واعتبرت بحق النظرية التي حلّت الكثير من الاشكالات والمسائل التي وصمت بها النظرية الكلاسيكية، وقد وُلِدت النظرية النسبيّة لا من فراغ وانما من واقع علمي متسلسل حفلت به بعض حقول الفيزياء من نظرية ماكسويل، وبلانك وغيرهما الى التطبيقات العملية لكثير من النظريات الاخرى..

ولقد وضعت النظرية النسبية في إطار علمي رياضي متقدم بعد أن

(1) سورة الأعراف: الآية 187.
(2) سورة الأعراف: الآية 143.

أخذت بعدها الفلسفي في ذهن واضعها العالم الألماني ألبرت انشتاين A. Einstein فهو يقول: «ان الضرورة هي التي أدت الى نشوء النظرية النسبية، فضلاً عن التناقض الواضح الكامن في النظرية القديمة والذي لم نستطع التخلص منه بكل الطرق الممكنة. وتعزى قوة النظرية الجديدة الى البساطة والدقة التي حلّت بها هذه المشاكل مع استخدام فروض منطقية قليلة»[1].

وفي هذا الكتاب لا نريد أن نخوض كثيراً في رياضيات النظرية، لأسباب معروفة للقارىء العزيز لكننا سنوجز بعض معالمها لنجري الربط اللازم المعروف مع آيات الذكر الحكيم..

هذه النظرية تستند على حقائق ثلاث مهمة هي ثبوت سرعة الضوء في الكون والانحراف الذي يحصل لشعاع الضوء عندما يمر في مجال الجاذبية. اضافة الى نسبية الزمان ونسبية المكان ونشوء بعد آخر اسمه (الزمان ـ المكان Space - Time ويسميه بعضهم الزمكان).

فأما بالنسبة للحقيقة الأولى: فيعتبر ثبوت سرعة الضوء عنصراً مهماً من العناصر التي استندت عليها النظرية النسبية باعتبارها السرعة القصوى التي لا يمكن لأي جسم أن يتحرك بسرعة أكبر من هذه السرعة واستناداً الى فكرة حركة الضوء على أساس طبيعته التي تكلمنا عنها، فهي فوتونات تتحرك في الفراغ بسرعة 300000كلم/ثا تقريباً أو 186000 ميل/ثا فعندما تزداد سرعة جسم الى أن تصل الى سرعة الضوء كأنما تهيأ العين للوضع الجديد (عدم الرؤية) فعندما تصل سرعته الى سرعة الضوء لا يمكن لعين الانسان أن تراه. والسبب ان عين الانسان لها مدى معيّن هيئت لأجله ككل أعضاء الجسم التي خلقت، فقد ذكرنا سابقاً (مثلاً) ان أذن الانسان السويّ لا

(1) تطور علم الطبيعة، ألبرت أنشتاين وليوبولد إنغلر، ترجمة د. محمد عبد المقصود النادي ود. عطية عبد السلام عاشور، مكتبة الانجلو ـ المصرية.

تستطيع أن تسمع صوتاً دون 20 ذبذبة/ ثا أو أعلى من 20000 ذبذبة/ ثا. وعدم إدراك العين للجسم بسبب التغير الحاصل الذي يحدث خلال فترة زمنية لا تتجاوز 0,04 من الثانية. وليس ذلك وحده فإن العين البشرية لا تستطيع أن ترى كل الاشعاعات الاخرى، السينية (رونتجن)، أشعةگاما (لا) وغيرها وربما لا تستطيع أن ترى أشياء كثيرة!

﴿وإذ زيّن لهم الشيطان أعمالهم وقال لا غالب لكم اليوم من الناس وإنّي جار لكم فلمّا تراءت الفئتان نكص على عقبيه وقال إني بريء منكم إنّي أرى ما لا ترون إنّي أخاف الله والله شديد العقاب﴾[1]، **﴿إلاّ تنصروه فقد نصره الله إذ أخرجه الذين كفروا ثاني اثنين إذ هما في الغار إذ يقول لصاحبه لا تحزن إنّ الله معنا فأنزل الله سكينته عليه وأيّده بجنود لم تروها وجعل كلمة الذين كفروا السفلى وكلمة الله هي العليا والله عزيز حكيم﴾**[2]، **﴿وإذ قلتم يا موسى لن نؤمن لك حتى نرى الله جهرة فأخذتكم الصاعقة وأنتم تنظرون﴾**[3].

أي ان للعين وقتاً كي تتم عمليات عدة، لرؤية الأجسام ابتداءً من مرحلة سقوط أشعة الجسم على العين لتسقط صورته على الشبكية، فيتنبه العصب الذي ينقلها الى المخ ليعرب عن مدى استجابته ولو أن كل العملية لا تستغرق أقل من عشر الثانية! لذلك سيكون من المستحيل ان ترى العين جسماً يسير بسرعة أكبر من سرعة الضوء، لأن الوقت اللازم لإجراء عملية الإحساس به أقل بكثير من زمن إدراكه.. هذه الحقيقة كشفت عنها النسبية وقبلها كشف عنها كتاب الله الكريم **﴿لا تدركه الأبصار وهو يدرك الأبصار**

(1) سورة الأنفال: الآية 48.

(2) سورة التوبة: الآية 40.

(3) سورة البقرة: الآية 55.

وهو اللطيف الخبير﴾[1]، **﴿ثم أنزل الله سكينته على رسوله وعلى المؤمنين وأنزل جنوداً لم تروها وعذّب الذين كفروا وذلك جزاء الكافرين﴾**[2]، فمن خلق الله ما يسير بسرعة تفوق سرعة الضوء، لذلك فلا يمكن للعين أن تراها، لأنه يكون قد جرى تحول من المادة في قوانينها المعروفة الى الاحساس والشعور بقوانينه، لأن للإنسان حدوداً في ذلك (كما ورد). [وكل جسم يتحرك بسرعة تساوي أو تفوق سرعة الضوء فهو بالنسبة الى البشر عدم. لكن لا يعني ذلك عدم وجود كائنات ومخلوقات وعوالم تتحرك بمثل هذه السرعة] وانما هو عدم إدراك ليس إلاّ. .

﴿أو كظلمات في بحرٍ لجّي يغشاه موج من فوقه موج من فوقه سحاب ظلمات بعضها فوق بعض إذا أخرج يده لم يكد يراها ومن لم يجعلِ الله له نوراً فما له من نور﴾[3]، **﴿ونحن أقرب إليه منكم ولكن لا تبصرون﴾**[4]، **﴿الذي خلق سبع سموات طباقاً ما ترى في خلق الرحمن من تفاوت فارجع البصر هل ترى من فطور* ثم ارجع البصر كرّتين ينقلب إليك البصر خاسئاً وهو حسير﴾**[5].

من ذلك نستنتج أن سرعة الضوء ثابتة لا علاقة لها بحركة الرّائي أو المشاهد لها. أي ان الزمن هنا نسبي يختلف باختلاف المحاور المستخدمة، أي ان الزمن متباين بتباين مواقعنا والنظر اليه. . . وهذا يؤدي بدوره الى تباين في المسافة كذلك، ومن ذلك نقول ان كل المقاييس التي نستخدمها لمعرفة قياسات الاجسام هي نسبية وليست مطلقة، باختلاف الزمن والمسافة

---

(1) سورة الأنعام: الآية 103.

(2) سورة التوبة: الآية 26.

(3) سورة النور: الآية 40.

(4) سورة الواقعة: الآية 85.

(5) سورة الملك: الآية 3 - 4.

وهذا التغير ينتج عنه تغير لبعض صفات الجسم أو عناصره، مثل كتلته، وسرعته، . . . **﴿ويوم نسيّر الجبال وترى الأرض بارزة وحشرناهم فلم نغادر منهم أحداً﴾**[1]، **﴿وترى الجبال تحسبها جامدة وهي تمرّ مَرّ السّحاب صُنع الله الذي أتقن كلّ شيء إنّه خبير بما تفعلون﴾**[2]، **﴿فكيف تتّقون إن كفرتم يوماً يجعل الولدانَ شيباً﴾ السماء منفطر به كان وعده مفعولاً﴾**[3] وقد عبّر أنشتاين عن هذا الربط بين الزمان والمكان بمصطلح (الزمان ـ المكان) أي لا نستطيع أن نتكلم عن زمان مطلق أو مكان مطلق. (فإذا كنت أشاهد نجمين يدوران حول نقطة مشتركة في مدار واحد، فإن في كل دورة يبتعد أحدهما عندما يقطع نصف دورة ويقترب منّا في نصف الدورة الثانية، فانه إذا افترضنا ان سرعته المدارية V وسرعة الضوء C فإنه يترتب على هذا ان سرعة الضوء الصادر من النجم في ذهابه هي (C - V) وسرعته في ارتداده هي (C + V) ومن ثم فإن الفارق بين الذهاب والإرتداد هو (2V)[4]، من ذلك تم الاستنتاج ان قياسات الزمن متغيرة حكماً لأن حركة المشاهد ليس لها أي اعتماد من قبل هذه القياسات، وهذا بحد ذاته تحول هائل ينقض الفرض الكلاسيكي ويبني حقيقة جديدة هي حقيقة علم جديد هو الفيزياء المعاصرة.

ان أي اختلاف في المقاييس يعني الاختلاف في قيمة المسافة وقيمة الزمن وبالتالي قيمة السرعة إلا إذا اعتمدنا الثبات ولو بقيمة واحدة وهذا ما تمّ للضرورة، فاستخدمت قيمة سرعة الضوء الثابتة (على الأقل لحد الزمن الحالي. . ولا يلوح شيء يتحرك (مادياً طبعاً أو وصفياً) بسرعة أكبر من ذلك

---

(1) سورة الكهف: الآية 47.

(2) سورة النمل: الآية 88.

(3) سورة المزمّل: الآيتان 17 - 18.

(4) فلسفة العلوم، المشكلات المعرفية، ج2 د. ماهر عبد القادر محمد علي، دار النهضة العربية ـ بيروت.

ويثبت ليكون المعيار القادم!).

الحقيقة الثانية: انحراف شعاع الضوء عند مروره في مجال الجاذبية:

لقد أشرنا في موضوع سابق إلى ان الضوء عبارة عن فوتونات (كمّات ضوئية) تحمل الصفة المزدوجة أي الخاصية المزدوجة: الخاصية الجسيمية والخاصية الموجية، فالأشعة تحيد وتنحرف وتتداخل وبنفس الوقت تنعكس وتنكسر وتستقطب وقد قلنا ان أشعة الضوء أو ان هذه الفوتونات هي في الأصل ازواج: الكترون ـ بوزترون قد حصل لها ما نسميه الفناء فكل زوج الكترون ـ بوزترون يؤلف فوتونين لأشعة نسميها أشعة گاما (γ) وهي كالضوء أشعة كهرومغناطيسية، وبما أن الجسيمين مشحونان بشحنة كهربائية فبالتأكيد ستتعرض للانحراف في مجال الجاذبية وهذا ما لوحظ فعلاً عند انتقاله من وسط غير جاذب الى وسط آخر جاذب.

ومن الظواهر التي تؤكد ذلك الأشعة الضوئية الصادرة من أعماق الكون، من النجوم والمجرات الاخرى حين وصولها الى مجال جذب الشمس، فإنها تنحرف وتنحني عن مسارها، ولدراسة أي نجم، أي دراسة سلوكه وجب دراسة هذه الخاصية. والسؤال الذي يتعرض له أي فلكي هو هل بالامكان العثور على نجوم وكواكب أو أي سيّارات اخرى بالاعتماد على الأشعة الضوئية الصادرة منها؟ أو هل هي الدليل الوحيد على وجودها؟

مما لا شك فيه انه ليس بالامكان اعتبار ما يصدر من الكواكب ويرى بالعين أو غيره هو الدليل الوحيد على وجود ذلك الكوكب أو النجم أو غيره.. لأنه وكما قلنا ان للعين مدى معيناً وللمجاهر مديات وقابليات معينة، فهي ليست مطلقة الى الحد الذي ترى فيه كل شيء.. إضافة الى ان هناك نجوماً لها مجال جاذبية كبير بحيث يمتص الأشعة الضوئية الصادرة منه

فلا نستطيع رؤيتها. إذن فعدم الرؤية لا يدل على عدم وجود النجوم.. فكم من النجوم لا ترى وهي موجودة ويكفي أن نقول ان هناك مئة مليار نجم في مجرتنا فقط ليست كلهامدروسة ومعروفة للدارسين والباحثين على سطح الأرض.. فتأمل!

الحقيقة الثالثة: نسبية الزمان والمكان

ان الواضح من كلمة المكان انما هو حيز وجوده بوجود مادة أو شيء يدل المكان عليه.. ولا وجود للمكان بلا مادة تشغله، أي بمعنى آخر لا وجود للكون قبل إيجاد المادة ولا معنى للفضاء ان لم تكن هناك أجرام تحدد الحيز أو المكان نفسه. إذن إذا قلت ان هناك مكاناً أو حيزاً أو فضاءً فهذا يعني ان هناك مادة أخذت الحيز أو أخذت مكاناً، فالمادة والمكان، متلازمان لا ينفصلان، احدهما محدود وهو المكان والآخر محدود به وهو المادة. وهنا لا مجال أبداً لتصور ما وراء المادة (فإذا قال العلم الحديث ان الفضاء متحدب Curved فلأن المادة التي تشغله محدبة وقد قادت مباحث النسبية العامة الى دراسة شكل الكون المادي)[1] ولدراسة وجود المادة لا بد من دراسة الزمن الذي شغلته به، أي لتوضيح معنى الزمن (الذي لا وجود له إلا بثبات سرعة الضوء والاتفاق على ان فترة شغلت فيها المادة فضاء أسميناه زمناً) نأخذ المثال التالي:

لو تصورنا أننا ركبنا طائرة من مطار بيروت، وان هذه الطائرة طارت بسرعة الضوء أي بسرعة 300000 كلم/ ثا ونظرت انت الى ساعتك، وكانت اشارتها أو عقاربها تشير الى التاسعة صباحاً، وأردت أن تصل الى مدينة على مسافة 300000 كلم فإنك ستصل الى هذه المدينة الساعة التاسعة صباحاً

(1) العلوم الطبيعية في تراث الامام علي(ع). الاستاذ يوسف مروة.

وثانية واحدة، أي لو انطلق شعاع الضوء من بيروت لينتقل الى نفس المدينة فإن هذا الضوء وأنت ستصلان بنفس الفترة الزمنية. ولكن مشكلتك انك داخل الطائرة لا تشعر بمرور هذا الوقت لأنك تسير بسرعة الضوء ولكن مراقب المطار في بيروت يقرأ ساعته ويراها التاسعة وثانية واحدة. وهذا يعني ان الوقت يمضي بشكل يختلف فيما بينك وبين مراقب المطار، لذلك فلا يمكن القول بأن الزمن ثابت لكليكما انما هو ثابت بالنسبة لأحدكما فإن حقيقة الزمن هي حقيقة نسبية ولا يمكن أن نقيس حادثة ما بالنسبة لوقت مطلق انما بالنسبة لوقت معين، فهو غيره إذا تغيّر مكانه.. وبالتالي فليست هناك قيمة حقيقية للمسافة أو السرعة أو الكتلة، أما ما يمكن قوله فقط فهو ان هناك قيمة واحدة ثابتة لكل إنسان يمكن القياس بالنسبة اليها هي سرعة الضوء.

﴿ويوم يحشرهم كأن لم يلبثوا إلاّ ساعة من النهار يتعارفون بينهم قد خَسِر الذين كذّبوا بلقاء الله وما كانوا مهتدين﴾[1].

ويمكن تصور كتل الأجسام بمثال آخر:

لو أنك تحركت بسرعة الضوء (وهذا غير ممكن) وأردنا أن نرى ما هي كتلتك؟

ان أنشتاين استخدم لذلك تحويلات أسماها تحويلات لورنتز وهي (فيما يخص الكتلة):

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

(1) سورة يونس: الآية 45.

حيث ان m هي كتلتك بعد مرور زمن معين أي كتلتك في نهاية الحركة، m_0 ـ هي كتلتك لو كنت ساكناً، V ـ سرعتك، C ـ سرعة الضوء وهي كما قلنا 300000 كلم/ ثا، فلو تحركت بسرعة الضوء فإن كتلتك بعد ذلك تكون:

لأن $V = C$

$$m` = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{c^2}{c^2}}}$$

إذن:

$$m` = \frac{m_0}{Zero} = \infty$$

وهي كمية لا نهائية بإمكانها أن تغطي الكون بأجمعه. وبذلك فإن النسبية وضعت لك حقيقة مفهوم جديد، هي انه ليس هناك جسم يتحرك بسرعة الضوء. أي انه ليس هناك أي أساس علمي أو منطقي، يجعلنا أن نفترض ان هناك احداثيات أساسية لنقيس من خلالها المكان أو الزمان، أو بمعنى آخر ليس هناك شيء مطلق مادي.

ان هناك شيئاً قد يتصوره القارىء العزيز، ربما، لو كانت كتلة لا نهائية وقد عبأت الكون بأجمعه فكيف يختفي الجسم حينما يسير بسرعة الضوء؟ هكذا هو العالم المادي لأن ذلك يقودنا الى مسألة مهمة هي انه حتى معرفة الانسان أصبحت نسبية تبعاً لذلك وعن نظرية أنشتاين وضع العالم هيزنبرغ مبدأ تبعاً لذلك عام 1927 وهذا المبدأ سمّي بمبدأ عدم التحديد، ودخل مفهوم الاحتمال Probability ومفهوم التوزيع الاحصائي للحوادث. وينص هذا المبدأ على أنه (من المستحيل على المراقب لحركة جسم مادي أن يعين وضع الجسم وزخمه في وقت واحد. وانما يتعين احدهما بمعزل عن الآخر

خلال فترتين غير متساويتين) وهذا المبدأ صحيح قد لوحظ خلال الدراسة في مجال الفيزياء الذرية والنووية أي ان كل ما نلاحظه هو جزء من الحقيقة وليس الحقيقة كلها. **﴿ولقد أرسلنا رسلاً من قبلك منهم من قصصنا عليك ومنهم من لم نقصص عليك وما كان لرسول أن يأتي بآية إلاّ بإذن الله فإذا جاء أمر الله قضي بالحق وخسر هنالك المبطلون﴾**[1] كلها نسبية إلا إذا جاءت الحقيقة من ربّ العزة والجلالة، فهي الحقيقة المطلقة الوحيدة.

---

(1) سورة غافر: الآية 78.

آيات بيّنات

﴿يوم نطوي السماء كطيّ السجلّ للكتب كما بدأنا أوّل خلق نعيده، وعداً علينا، إنّا كنّا فاعلين﴾[1].

انه لشيء مهم أن تبحث عن حقيقة موجودة فعلاً، ولكن الصعوبة الفائقة في أن تجمع بين حقيقة دفينة وحقيقة واضحة. . أما الأولى فتصنع لها حلولاً يمكن لها أن تكون صحيحة ويمكن أن تكون غير ذلك. وإذا كانت هذه الحلول مناسبة الى حدّ ما فكيف يتم التعامل مع جزئياتها وهي المتوارية؟! أما الثانية فوضوحها يساهم بشكل مباشر أو غير مباشر في تفسيرها. .

ولقد حاولت اجراء ربط وثيق مقبول الى حد ما، بين الآية الكريمة السابقة وعدة نظريات علمية أثبتت الى حدّ معيّن صحة تسلسلها الرياضي بشكل متقدم ومقبول، ان من الناحية الفلسفية أو العلمية. وحاولت استخدام أسهل السبل لتوضيح ذلك للقارىء العزيز دون الدخول بتفاصيل لا مجال لذكرها.

---

(1) سورة الأنبياء: الآية 104.

لقد وضع علماء الرياضيات والفيزياء النظرية، نظرية جديدة، شاملة في فهمها للكون (بدايته ونهايته) وقد لعبت هذه النظرية دوراً مهماً في محاولة جدّية لوضع حلّ مناسب لوصف هذا العالم المترامي الأطراف الذي يبدأ من الانسان وينتهي إليه، في زمان ما وفي مكان ما . . وكما يقول الامام علي عليه السلام (أتحسب أنّك جرم صغير وفيك انطوى العالم الأكبر!) هذه النظرية أطلق عليها نظرية كل شيء Theory of every thing ويرمز لها الرمز TOE اختصاراً.

لقد استخدمت هذه النظرية الأبعاد المكانية الثلاثة المعروفة (الطول، العرض، الارتفاع) وقد أضيف البعد الزمني الواحد، وبذلك تكتب معادلة واحدة يمكن حلّها بسهولة . .

ان كلمة العالم المشار اليها في النظرية هي في حقيقة الأمر شكلان لعالم واحد أشمل وأعمّ، العالم الذي يشمل عالم الاجسام والآخر عالم الدقائق الأولية The Elementary particles ، عالم الالكترونات والكواركات وغيرها من الجسيمات الاخرى التي تشارك في تكوين كل شيء من النجوم والمجرات الى الكائنات الحيّة بل وحتى الجماد. كل ذلك يشترك بخواص مهمة مستنبطة من الخواص الفيزيائية والكيميائية لهذا العالم، هذه الخواص تشتمل على وجود القوى اللازمة للمحافظة على تماسكها واعطائها شكلاً تتميّز به، لولاها لانفرط تكوينها وتغيّر شكلها، هذه القوى هي قوى الجاذبية والنووية والكهرومغناطيسية. وترجع النظرية (نظرية كل شيء TOE) الى ان الكون بأجمعه تكون (كما ذكرنا سابقاً) من الانفجار العظيم، وقد قامت الشظايا الناشئة بتكوين ذات الكون (لملمة أشلائه) ومنه تكون كل شيء . .

يسعى علماء الفيزياء النظرية واستناداً الى الكثير من النظريات الرياضية لوضع مفاهيم الفيزياء بشكل متقدم ناضج يستوعب الجانبين

الفلسفي العلمي والروحي بما يتفاعل مع نظرية وجود العالم. ومن هذه النظريات التي حظيت بقبول واضح هي النظرية الوترية String Theory حيث حظيت بأهمية كبيرة ومتقدمة لأن تكون هي نظرية كل شيء..

ما هي هذه النظرية؟

تنص هذه النظرية على أنّ الكائن الأكثر أساسية في هذا الكون هو وتر صغير لدرجة لا يمكن تصورها. وقد أكّدت على أنّ تموّجات أوتار من هذا القبيل تولِّد كلّ الجسيمات والقوى في هذا الكون ويبلغ طول حلقات الوتر أو قِطَعه، قرابة 10^{-33} سنتمتر وهي تهتز بأساليب عديدة متخالفة كما يفعل وتر الكمان. ولكل نمط اهتزازي طاقة، أو كتلة معينة ويمكن اعتباره جسيماً بموجب قوانين ميكانيك الكم [1] Quantam Mechanics.

لقد صادفت هذه النظرية الوترية عقبات في المجال الرياضي فتشعبت الى نظريات عدة تنافست فيما بينها، حول شرح توحّد العالم. حتى جاءت نظرية التناظر الجديد المسمّاة بالنظرية المثنوية التي افترضت ان كل الأوتار المتخالفة تلتف على بعض وهذه النظرية تحدد ما كان يعتبره الفيزيائيون جسيماً أساسياً Fundamental particle أو وتراً String فالأشياء كلها أولية تبدو مصنوعة من الجسيمات نفسها التي تتولد منها.

ويُعتقد ان المثنوية قد توضّح لماذا كان العالم كما هو فعلاً. حتى يمكن لنا أن نفسّر ظاهرة الثقوب السوداء من خلالها (كما ورد سابقاً)، فالأوتار تتحول بسهولة الى تلك الثقوب السوداء والعكس بالعكس. ولو تحدثنا عن المثنوية فإننا نتذكر إزدواجية المادة مرة اخرى!

إن النظرية المثنوية تستند الى مدلولات متباينة تنطلق من نظرية

(1) مجلة علوم، الترجمة العربية لمجلة Scientific American، أغسطس ـ سبتمبر 1997.

ماكسويل المعروفة وكلمة متثان تعني ان نظرية تتشعب الى فرعين يمكن اعتبار كل منهما نظرية ولكنها ليست بمعزل أو مستقلة عن الاخرى ولكنهما غير متناظرتين. . برغم النتيجة المتطابقة لكل منهما مع الاخرى ولو أخذنا مثالاً لنوضح فيه التثاني:

في معادلات ماكسويل الكهرومغناطيسية، هناك مجالان أساسيان احدهما عمودي على الآخر هما: المجال الكهربائي والمجال المغناطيسي، وتنتج عن محصلة المجالين الموجة الكهرومغناطيسية. . ولو استبدلنا هنا احدهما مكان الآخر في المعادلة الأساسية لحصلنا على نظرية تختلف عن النظرية الأصلية. ولكن إذا افترضنا ان الكون يشمل علاوة على الشحنات الكهربائية شحنات مغنطيسية أو قطب أحادي إما شمالي أو جنوبي فإن النظريتين (أو الفرعين) تصبحان متطابقتين تماماً أو متثانيتين.

تستطيع النظرية الوترية ان تتخلص من مأزق مهم وهو ان توفر أبعاداً أخرى غير الأبعاد الأربعة المعروفة، (بالذات في الكون السحيق كما ورد في الثقوب السوداء اعتقاداً) فهي تفترض ان الابعاد الستة الإضافية (ان توفرت كما في حال الأوتار التي تسكن زماناً ـ مكاناً Space - Time) (ملتفة على نفسها بشدة كبيرة تحول دون اكتشافها من قبل الكائنات الكبيرة كالإنسان أو حتى الكواركات)[1].

كيف يحدث ذلك؟

ان الذي يحدث ويستند إليه منطق انكماش الابعاد هو ما يحصل واقعاً لكثير من الاجسام وفق فكرة هندسية بسيطة جداً: لو أخذنا قطعة من الورق المقوّى أو المطاط التي تمتلك بعدين، وقمنا بلفها على شكل اسطوانة (كما

---

(1) المصدر السابق.

في الشكل أدناه) ثم نقلص البعد الملفوف ثم نستمرّ بلفّها لتقصير نصف قطر



مقطعها، أكثر فأكثر حتى نوصله الى حد يرى وكأنه خط مستقيم، نكون عملنا على تقليص البعدين الى بعد واحد. الآن لو لففنا طول هذا الخط بحيث نكون منه دائرة ثم نقوم بتقليص وتقصير قطرها شيئاً فشيئاً الى ان يصل الى نقطة تعتبر فضاء عديم الأبعاد. . من ذلك نستنتج أن لو كان هناك أي بعد إضافي غير الأبعاد الأربعة المعروفة، ربما يكون منزوياً أو منكمشاً أي يكون (صغيراً جداً لدرجة انه لا يمكن اكتشافه).

لو أردنا ربط النظرية الوترية المثنوية مع الآية الكريمة، نقول: إن عملية الطوي واقعة لا محال، من خلال المعنى الذي يؤكده جزء الآية الأخير ﴿. . إنّا كنّا فاعلين﴾ ومن خلال الآيات الكثيرة الواردة في القرآن الكريم، ان السماء تمتلك أبعادها الكاملة، وقد لاحظنا ان النظرية التي تطرقنا اليها وهي النظرية المثنوية تعطي مجالاً في فهم تحوّل العنصر الى مركب وبالعكس (تمكن المثنوية، وهي نوع من التناظر، من النظر الى الكيانات المركبة على انها مكافئة للجسيمات العنصرية الأولية والعكس بالعكس، فللكوارك مثلاً نوع من الشحنة يسمّى لوناً وتُولّد الشحنات في أثناء حركتها حقولاً مغناطيسية، وعلى غرار ذلك تولّد الكواركات حقولاً مغناطيسية لونية. ويمكن لعدة كواركات أن تنضم معاً لتشكّل شيئاً مركباً له شحنة

مغناطيسية لونية يسمى وحيد القطب Monopole لكن وحيد القطب يمكن أن يعتبر جسيماً عنصرياً أولياً وذلك بفضل المثنوية. ويمكن لوحيدات القطب بدورها أن تتكتل لتشكّل كواركات ـ وهذه هي الآن أشياء مركبة)[1]. وهذا منطق علمي رياضي متقدم في النظرية، أي انّ الانسان جزء من هذا الكون، بل الكون بصورته العلمية وبقوانينه ينطوي في هذا الجرم الصغير (كما يقول الامام علي عليه السلام) إذن، لو تصورنا ان السماء التي رفعت بغير عمد قد أخذت بعدها حتى أتاها الأمر العظيم.. تطوى من أبعادها المعروفة الى اللابعد (كما ورد) فتطوى لتتحول تدريجياً الى النقطة (كما حصل في ورقة المقوى المشار اليها) وهذه الكتلة الأولية التي تحدثناعنها في عملية الانفجار العظيم، لمَ لا يكون ابتداؤها من هنا من اللابعد ﴿**كما بدأنا أول خلق نعيده..**﴾ ثم يؤكد ربّ العزة ﴿**وعداً علينا إنّا كنّا فاعلين**﴾. لله الأمر من قبل ومن بعد. وصدق الله العظيم حيث قال: ﴿**وما قدروا الله حقّ قدره والأرض جميعاً قبضته يوم القيامة والسموات مطويّات بيمينه سبحانه وتعالى عمّا يشركون**﴾[2].

---

(1) مجلة العلوم، الترجمة العربية لمجلة Scientific American، المجلد 13 العددان8 و9، 1997، الكويت.

(2) سورة الزمر: الآية 67.

الخاتمة

ان النظريات العلمية هي عموميات مطلقة زماناً، ونسبية زماناً آخر، وهي عبارة عن علاقات ورموز تفسّر العالم من حولنا أو هي اللغة اللازمة لشرح الظواهر الى الحدّ الذي يجعلها متوافقة مع المنطق العقلي. فعندما نفسّر الظاهرة الطبيعية (هنا) نقول اننا نضع التفسير في خدمة الحادثة، ثم نستخدم هذه الحادثة كمقدمة لتفسير الحوادث الاخرى المرتبطة معها. ولتوضيح ذلك نقول مثلاً ان قانون الجاذبية متأتٍّ من تفسير حادثة سقوط جسم معيّن أو انفلات الجسم مما يمسكه فيسقط على الأرض، عندها نستطيع القول ان جسماً آخر أقل أو أكثر كتلة يمكن له ان يسقط بنفس الظاهرة أو وفق نفس القانون وبالتالي يكون قانون الجاذبية في خدمة تفسير الحادثة الأولى. ثم تعميمها لتكون الظاهرة الطبيعية المفسّرة بشكلها الدقيق.

لقد انطلقت بفكرتي من أن النظرية العلمية هي بحد ذاتها ثبات وفق الأفق المتوفر لها ولكنها في حقيقة الأمر متغيرة على نحو دائم، فتفسيرنا للظاهرة الفيزيائية في القرآن الكريم أنها تخضع للقانون المتوفر (فانه مقبول

الى حد كبير) ولا أضع لها تفسيراً مطلقاً، لأنه لا يمكن أن أُخضع الثابت الدائم الى تفسير قابل للتغيّر، فالظاهرة موجودة فعلاً ولكن تفسيرها يخضع للمنطق الآني، من هذا المنطلق رأينا القاعدة الفيزيائية متوافقة مع الظاهرة المتوفرة في الآية القرآنية.

ربما لاحظت أيها القارىء العزيز بأن الآيات المباركة، منها ما تطرقنا إليها على انها تشير الى الظاهرة العلمية المذكورة بصورة مباشرة ومنها ما تطرقت إليها بصورة غير مباشرة، ربّما وجدها القارىء تحوي بعض الاختلاف عمّا ورد في كتب التفسير، لكنني أطرح وجهة نظر ليس إلاّ . .

ختاماً أرجو من القارىء الكريم ان يكون قد تحمّل ما لا يقتنع به، فلا أنشد منه إلاّ النقد البنّاء والرأي السّديد للوصول الى الهدف الأسمى وهو رضا الله تعالى . . فمنه العون والسداد . .

د. مؤيد العابد

جدول يمثل السور والآيات الداخلة قيد الدراسة وعدد مرات ورودها في الظواهر العلمية:

جدول رقم (7)

التسلسل	اسم السورة	الآيات الواردة في السورة قيد الدراسة	عدد مرات ورودها في الدراسة	الصفحة
2	البقرة	55 - 24 - 20 - 17 - 7	مرة واحدة	170 - 142 - 132 - 123 - 55
		164	مرتان	107 - 91
4	النساء	1 - 40	مرة واحدة	164 - 111
5	المائدة	46 - 44	مرة واحدة	122
6	الأنعام	103 - 124 - 97 - 96 - 59 - 46 - 1	مرة واحدة	171 - 167 - 128 - 123 - 107 - 37 - 27
7	الأعراف	189 - 187 - 143 - 157 - 25	مرة واحدة	168 - 168 164 - 121 - 67
		57 - 54	مرتان	96 - 92 - 49 - 20
8	الأنفال	48	مرة واحدة	170
9	التوبة	40 - 32 - 26	مرة واحدة	171 - 170 - 120
10	يونس	101 - 61 - 45 - 22 - 6	مرة واحدة	175 - 115 - 95 - 71 - 48
		5	مرتان	119 - 30
13	الرعد	41 - 17 - 15 - 13 - 12 - 8 - 3 - 2	مرة واحدة	154 - 141 - 73 - 71 - 57 - 55 - 25 - 18 - 17
14	ابراهيم	33 - 32	مرة واحدة	107 - 27
15	الحجر	22 - 19 - 16	مرة واحدة	94 - 68 - 21
16	النحل	81 - 78 - 48 - 45 - 44 - 16 - 15 - 14	مرة واحدة	127 - 124 - 102 - 79 - 68 - 36 - 25
		12	مرتان	49 - 29
17	الإسراء	68 - 66 - 50 - 49 - 36	مرة واحدة	137 - 128 - 107 - 79
		70	مرتان	101 - 67
18	الكهف	97 - 96 - 47 - 8 - 7	مرة واحدة	172 - 139 - 136 - 89 - 70 - 68
20	طه	107 - 106 - 105 - 55	مرة واحدة	167 - 86 - 67
		53	مرتان	70 - 68
21	الأنبياء	98 - 69 - 48 - 44 - 30	مرة واحدة	178 - 159 - 143 - 123 - 43
		104 - 33	مرتان	145 - 43 - 28
22	الحج	65 - 21 - 18 - 5	مرة واحدة	137 - 158 - 107 - 70 - 35
23	المؤمنون	78 - 27 - 22	مرة واحدة	164 - 127 - 105
24	النور	40 - 35	مرة واحدة	171 - 120
		43	ثلاث مرات	94 - 92 - 58

التسلسل	اسم السورة	الآيات الواردة في السورة قيد الدراسة	عدد مرات ورودها في الدراسة	الصفحة
25	الفرقان	48	مرة واحدة	20 - 92
		45	مرتان	23 - 25
		61	ثلاث مرات	21 - 30 - 119
26	الشعراء	189	مرة واحدة	23
27	النمل	44 - 88	مرة واحدة	89 - 172
		61 - 63	مرتان	68 - 87 - 97 - 102
28	القصص	71	مرة واحدة	123
29	العنكبوت	61	مرة واحدة	28
30	الروم	24 - 48	مرة واحدة	60 - 94
		46	مرتان	93 - 95
31	لقمان	29 - 31	مرة واحدة	28 - 87 - 105
		10	مرتان	158 - 160
32	السجدة	12 - 17 - 37	مرة واحدة	35 - 44 - 60
		9	مرتان	127
		39	اربع مرات	69 - 74 - 94 - 100
34	سبا	3 - 12	مرة واحدة	115 - 139
		9	مرتان	53 - 79
35	فاطر	9 - 12 - 13 - 27 - 41	مرة واحدة	28 - 90 - 92 - 108 - 146 - 157
36	يس	39 - 56	مرة واحدة	26 - 32
		40	مرتان	30 - 43
37	الصافات	6 - 8 - 10	مرة واحدة	44 - 52
38	ص	36	مرة واحدة	93
39	الزمر	6 - 22 - 46 - 67 - 69	مرة واحدة	77 - 120 - 121 - 164 - 183
40	المؤمن(غافر)	64 - 72 - 78 - 80	مرة واحدة	70 - 108 - 143 - 177
41	فصلت	10 - 11 - 39	مرة واحدة	87 - 69 - 74 - 145
44	الدخان	10	مرة واحدة	145
45	الجاثية	12 - 13 - 23	مرة واحدة	97 - 102 - 132
		5	مرتان	91 - 99
46	الاحقاف	26	مرة واحدة	128
50	ق	3 - 4 - 6 - 22	مرة واحدة	44 - 139 - 167
		7	اربع مرات	68 - 69 - 74 - 87 - 164

التسلسل	اسم السورة	الآيات الواردة في السورة قيد الدراسة	عدد مرات ورودها في الدراسة	الصفحة
51	الذاريات	49 - 48 - 47 - 44	مرة واحدة	163 - 161 - 68 - 60 - 48
52	الطور	44 - 10	مرة واحدة	89 - 53
53	النجم	45 - 1	مرة واحدة	164 - 46
		49	مرتان	46 - 43
54	القمر	15 - 14	مرة واحدة	105
		13 - 12	مرتان	105 - 103 - 101
55	الرحمن	52 - 33 - 20 - 19 - 10 - 5	مرة واحدة	164 - 139 - 101 - 67 - 61 - 30
		24	مرتان	105 - 103
		35	ثلاث مرات	51
56	الواقعة	85 - 69 - 68 - 43 - 30 - 6 - 5 - 4	مرة واحدة	171 - 100 - 86 - 81 - 26 - 25
		76	مرة واحدة	18
		75	مرتان	49 - 18
57	الحديد	25 - 12	مرة واحدة	136 - 123
61	الصف	8	مرة واحدة	121
64	التغابن	8	مرتان	122 - 121
66	التحريم	8	مرة واحدة	123
67	الملك	30 - 23 - 16 - 15 - 4 - 3	مرة واحدة	171 - 127 - 101 - 81 - 67
		5	مرتان	52 - 45
70	المعارج	9 - 8	مرة واحدة	144 - 86
71	نوح	16	مرتان	119 - 30
72	الجن	9 - 8	مرة واحدة	52
73	المزمّل	18 - 17 - 14	مرتان	172 - 85 - 79
75	القيامة	9 - 8 - 7	مرة واحدة	144 - 58 - 34
77	المرسلات	41	مرة واحدة	26
		8	ثلاث مرات	145 - 48 - 45
78	النبأ	14 - 7	مرة واحدة	100 - 87
79	النازعات	32 - 31	مرة واحدة	101 - 88
80	عبس	25	مرة واحدة	101
81	التكوير	11	مرة واحدة	145
		2	أربع مرات	145 - 48 - 45
82	الانفطار	3	مرة واحدة	100

التسلسل	اسم السورة	الآيات الواردة في السورة قيد الدراسة	عدد مرات ورودها في الدراسة	الصفحة
84	الانشقاق	3	مرة واحدة	82
		4 - 18	مرتان	22 - 32 - 81 - 82
85	البروج	1	مرة واحدة	18
86	الطارق	12	مرة واحدة	79
88	الغاشية	17 - 18 - 19	مرة واحدة	83
89	الفجر	21	مرة واحدة	151
99	الزلزلة	1 - 2 - 7 - 8	مرة واحدة	81 - 116
101	القارعة	11	مرة واحدة	142
104	الهُمزة	6	مرة واحدة	142
111	المسد	3	مرة واحدة	143

جدول الجسيمات الأساسية

الصنف	الدقيقة الأساسية	شحنتها
الفوتون	الفوتون	صفر
اللبتون	الالكترون	سالبة
	الميون	سالبة
	الكترون الميوترينو	صفر (الكترون متعادل)
	الميون نيوترينو	صفر
اللبتون المضاد	البوزترون	موجبة (الكترون موجب)
	الميون المضاد	موجبة (مضاد ميون)
	مضاد الكترون نيوترينو	صفر
	مضاد ميون نيوترينو	صفر
الميزون	البايون	موجبة، صفر، سالبة
	الكايون	موجبة
	الكايون	صفر
	الكايون المضاد	سالبة
	إيتا	صفر
الباريون	البروتون	موجبة
	مضاد بروتون	سالبة
	نيوترون	صفر
	لامدا	صفر
	سكما	موجبة، صفر، سالبة
	زاي	موجبة، صفر، سالبة

جدول (6) المصدر: الكيمياء وعجائب الصنع الرباني

المصادر والمراجع

(1) القرآن الكريم.

(2) الميزان في تفسير القرآن، السيد محمد حسين الطباطبائي، مؤسسة الأعلمي، بيروت ـ لبنان.

(3) تفسير القرآن الكريم، للعلامة السيد عبدالله شبّر، دار إحياء التراث العربي، ط2، بيروت ـ لبنان.

(4) العلوم الطبيعية في تراث الامام علي عليه السلام، يوسف مروّة، منشورات مروة العلمية، ط1، 1968م بيروت ـ لبنان.

(5) المحيط الكوني وأسراره، الاستاذ نجيب زبيب، دار الأمير، بيروت ـ لبنان.

(6) عالم المعرفة، الطريق الى المريخ، تأليف: م. سعد شعبان، العدد 228، كانون أول 1997م، الكويت.

(7) مجلة القمر، العدد 8، 1973م.

(8) الموسوعة العلمية الميسّرة، مكتبة لبنان، ط2، 1985م.

(9) مجلة Scientific American، ابريل 1997م.

(10) مجلة علوم الصادرة في الكويت عن: مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، الترجمة العربية لمجلة Scientific American أكتوبر 1997م.

(11) فلسفة العلوم، المشكلات المعرفية، ج2، د. ماهر عبد القادر محمد علي، دار النهضة العربية، بيروت 1984م.

(12) تاريخ الذرة: الدكتور صلاح يحياوي، ط1 ـ مؤسسة الرسالة، ط1، بيروت 1980م.

(13) الكيمياء وعجائب الصنع الربّاني، د. أحمد الصفّار، الزيتونة للاعلام والنشر، باتنة ـ الجزائر.

(14) العلوم الطبيعية في القرآن الكريم، يوسف مروّة. منشورات مروّة العلمية، ط1، 1968 بيروت، لبنان.

الفهرست

يصدر قريباً للمؤلف:

كتاب منهجي بعنوان «**الفيزياء النووية والمفاعلات**»

أسئلة ومسائل مع أجوبتها لطلبة السنة الرابعة لقسم الفيزياء ـ كلية العلوم وكلية التربية ولطلبة قسم الهندسة النووية ـ كلية الهندسة وطلبة الماجستير (الدراسات العليا) ـ قسم الفيزياء.

الموسوعات والمجموعات
المتوفرة لدى الدار الاسلامية

بحار الأنوار ١/ ١١٠

العلامة المجلسي

إعلموا إني فاطمة ١/ ١٠

الشيخ عبد الحميد المهاجر

تفسير الميزان ١/ ٢٠

العلامة الطباطبائي

تفسير الأمثل ١/ ٢٠

العلامة الطبرسي

تفسير الكاشف ١/ ٧

العلامة محمد جواد مغنية

تفسير الصافي ١/ ٥

الفيض الكاشاني

الجديد في تفسير القرآن المجيد ١/ ٧

العلامة السبزواري

موسوعة سلسلة الينابيع الفقهية ١/ ٤٠

موسوعة شرح نهج البلاغة ١/ ٢٠

لابن أبي الحديد

موسوعة شرح وتحليل نهج البلاغة ٣٨ جزء

شرح علي محمد علي دخيل

موسوعة المحجة البيضاء في تهذيب الأحياء ١/ ٨
الفيض الكاشاني
موسوعة دائرة المعارف الشيعية العامة ١/ ١٨
العلامة محمد حسينن الأعلمي
موسوعة عن ماضي النجف وحاضرها ١/ ٣
جعفر آل محبوبة
موسوعة النجف الأشرف ١/ ١٠
جعفر الخليلي
موسوعة خلاصة عبقات الأنوار في الأئمة الأطهار ١/ ١٠
الامام الكهنوي
موسوعة المبسوط في فقه الإمامية ١/ ٨
الشيخ الطوسي
موسوعة الامام الصادق ١/ ٧
باقر شريف القرشي
الموسوعة الاسلامية الشيعية
السيد حسن الامين
موسوعة دائرة المعارف الشيعية ١/ ٥
السيد حسن الأمين
موسوعة أعيان الشيعة مع مستدركاتها
السيد حسن الأمين
موسوعة الفقه الاسلامي المقارن ١/ ٢٠
مجموعة من أساتذة الفقه الإسلامي
موسوعة الغدير في الكتاب والسنة١/ ١١
العلامة الأميني
موسوعة الفتوحات المكية ١/ ١٤
لابن العربي

موسوعة مكتبة القرآن الكريم ١/ ٢٧٣ جزء
شرح علي محمد علي دخيل
موسوعة الصحيح من سيرة النبي الأعظم ١/ ١٠
السيد جعفر مرتضى العاملي
موسوعة دراسات وبحوث في التاريخ والاسلام ١/ ٤
العلامة جعفر مرتضى العاملي
مجموعة مؤلفات السيد جعفر مرتضى العاملي
مجموعة كتب الأحاديث الأربعة الشريفة
١ ـ تهذيب الأحكام/ الشيخ الطوسي
٢ ـ من لا يحضره الفقيه/ الشيخ الصدوق
٣ ـ الكافي/ العلامة الكليني
٤ ـ الاستبصار/ الشيخ الطوسي
مجموعة مؤلفات السيد الامام الخميني (رض)
مجموعة مؤلفات السيد عبد الحسين دستغيب
مجموعة مؤلفات الشيخ جعفر السبحاني
مجموعة مؤلفات السيد عبد الحسين شرف الدين
مجموعة مؤلفات السيد الشهيد محمد باقر الصدر
مجموعة مؤلفات السيد محمد حسين فضل الله
مجموعة مؤلفات الشيخ محمد مهدي شمس الدين
مجموعة مؤلفات الشيخ محمد جواد مغنية
مجموعة مؤلفات الشيخ محمد تقي الفلسفي
مجموعة مؤلفات السيد محسن الأمين (قدس)
مجموعة مؤلفات الشهيد مرتضى مطهري
مجموعة مؤلفات المحامي أحمد حسين يعقوب
مجموعة مؤلفات الأستاذ علي قائمي التربوية
مجموعة مؤلفات الشيخ جوادي آملي
مجموعة مؤلفات التيجاني السماوي

مجموعة مؤلفات الشيخ منتظري
مجموعة مؤلفات الشيخ عباس القمي
مجموعة مؤلفات السيد هاشم معروف الحسني ١ / ٩
مجموعة مؤلفات الشيخ المفيد (رض)
مجموعة مؤلفات السيد محمد حسين الطهراني
مجموعة مؤلفات الأستاذ مظاهري
مجموعة مؤلفات العلامة محمد تقي المصباح
مجموعة مؤلفات الأستاذ محمد علي إسبر
مجموعات مؤلفات عن الامام علي (ع)
مجموعات مؤلفات عن الامام المهدي (عجل)
مجموعة مؤلفات عن السيدة فاطمة الزهراء (ع)
مجموعة مؤلفات عن الامام الحسين (ع)
مجموعات قصص إسلامية هادفة للأطفال والناشئة
مجموعة كتب عن حياة الأئمة (ع)
مجموعة كتب عن جبل عامل
مجموعة كتب عن الأحلام وتفاسيرها
مجموعات كتب سياسية حسب الطلب
مجموعات كتب صحية للاسرة - للطفل - للمرأة والرجل
مجموعة كتب عن التداوي بالأعشاب
مجموعات كتب مقارنة بين الشيعة والسنة والمستبصرون
مجموعات كتب مقارنة بين الاسلام والمسيحية
مجموعات كتب عن الصهيونية وإسرائيل
مجموعات كتب عن المخابرات العالمية
مجموعة كتب عن العلويون
مجموعة كتب عن الأخلاق
مجموعة كتب عن المطبخ
مجموعة قواميس

بحر الغرائب ومنتخب الختوب/ الشيخ محمد الهروي

النحو الواضح/ ابتدائي ثانوي/

مصحف مجزأ ١/ ٣٠/ بعلبة

شمس المعارف الكبرى/ الشيخ أحمد البوني

طب الأئمة (ع) عبد الله شبر

ثواب الأعمال وعقابها/ دخيل

الجزيرة الخضراء/ النجار

المسائل الفقهية ١/ ٢ السيد محمد حسين فضل الله

منهاج الصالحين ١/ ٣ السيستاني

درر الأخبار عن بحار الأنوار/ السيد مهدي الحجازي

جامع السعادات/ المولى النراقي